Fisheries and Oceans | Pêches et Océans
Central and Arctic Region
DFO Science
Stock Status Report E5-17, 18, 19, 20 (2002)

Atlantic Walrus

Background

Atlantic walrus (Odobenus rosmarus rosmarus) have been divided into two populations, one east of Greenland and one in western Greenland and Canada. They occur throughout the eastern Canadian Arctic. Four stocks have been identified in Canada (Fig. 1): South and East Hudson Bay (SEHB), Hudson Bay-Davis Strait (HBDS), Foxe Basin (FB), and Baffin Bay (BB). The Maritime stock that once extended south to Nova Scotia is considered to have been extirpated.

In Canada, the main period of commercial harvesting started in the late 1800s and continued well into the 1900s (Reeves 1978). Commercial hunting of walrus was banned in 1928 by the Walrus Protection Regulations (Richard and Campbell 1988).

Walrus hunting is subject to the terms of the Nunavut Land Claims Agreement and is legislated under the Marine Mammal Regulations of the Fisheries Act. Currently an Indian or Inuk can take, without licence, 4 walrus per year unless there is a community quota (Section 26). Current community quotas are: Coral Harbour - 60; Sanikiluaq - 10; Arctic Bay - 10; and Clyde River - 20. Non-aboriginals may take walrus only when licenced under Marine Mammals Regulations or Aboriginal Communal Fishing Licence Regulations. Sport hunts for walrus are becoming increasingly popular. Walrus are not in any COSEWIC category. Domestic transport of walrus parts from Nunavut and among provinces is permitted under DFO permit, and international trade is permitted under CITES (walrus are listed on CITES Appendix III). The Nunavut Wildlife Management Board is currently reviewing the quota system and considering new ways of managing the walrus hunt. This assessment is being done in support of these management discussions.

Summary

- Between 1997 and 2001, hunters reported the average annual kill (landed) for each stock as: South and East Hudson Bay – 4/year; Hudson Bay/Davis Strait – 48/year; Foxe Basin – 180/year; Baffin Bay – 9/year. Records are incomplete, and are not corrected for hunting losses. Sequential five year harvest averages for all stocks have declined over the last 20 years. Hunters attribute this to a decreased use of dog teams and/or other factors.
- The few existing studies of struck-and-lost rates estimate rates of 30-32%. Struck-and-lost rates likely vary with season, weather, location, hunter experience, and animal behaviour. Hunters believe loss rates are low (~5%).
- Scientific evidence for stock identity is based on distribution and genetic and lead isotope data; four distinct stocks have been identified: South and East Hudson Bay (SEHB), Hudson Bay-Davis Strait (HBDS), Foxe Basin (FB), and Baffin Bay (BB). These four stocks may be complexes.
- There are no complete or modern estimates of numbers for any walrus stock in Nunavut; index estimates available for some stocks have broad confidence intervals and cannot be corrected for submerged animals or haulout dynamics; only very large changes in population size would be detectable; current estimates of stock size are: South and East Hudson Bay - a few hundreds; Hudson Bay/Davis Strait stock complex (includes northern Hudson Bay, Hudson Strait, Davis Strait, and west Greenland) -

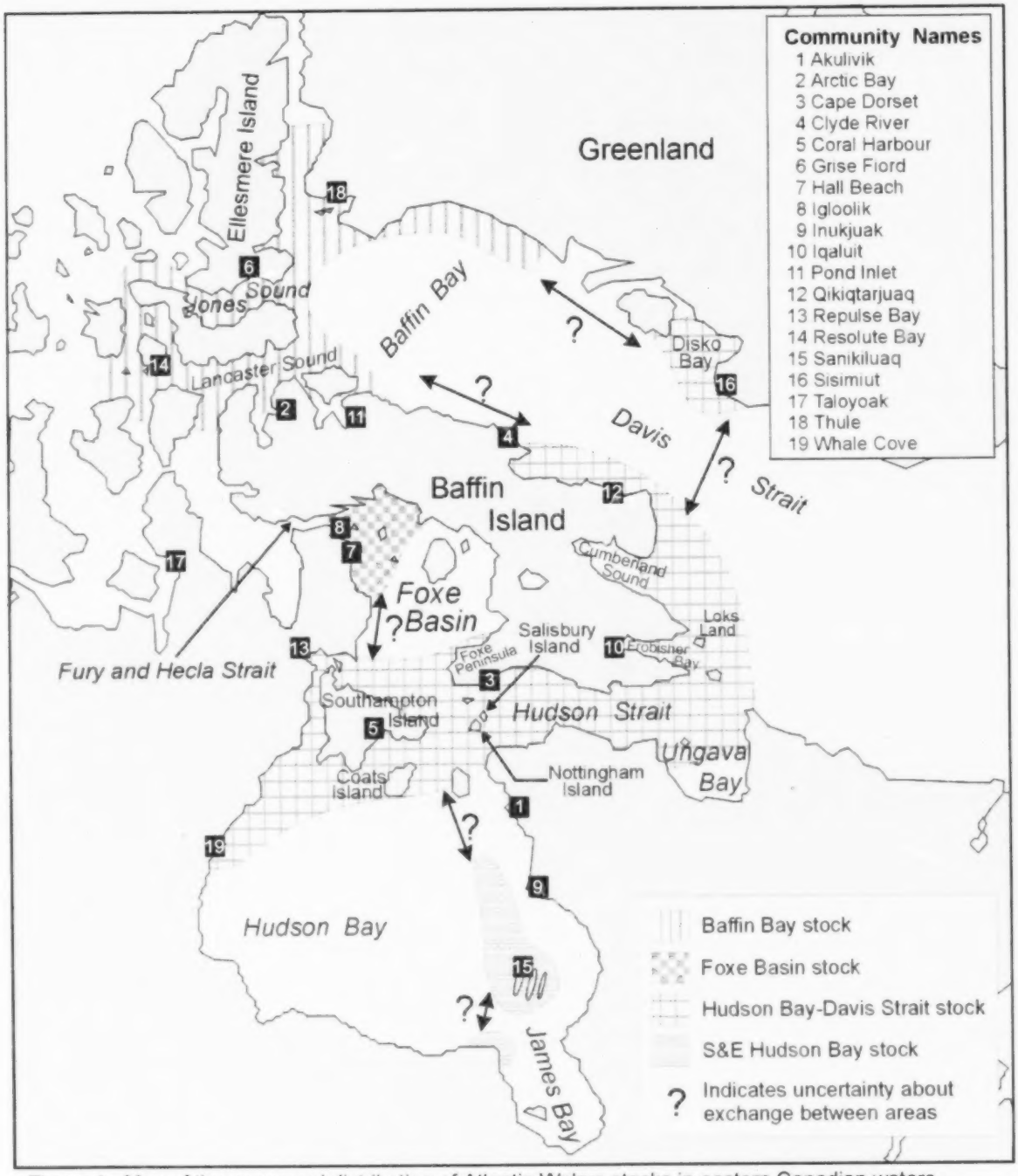

Figure 1. Map of the range and distribution of Atlantic Walrus stocks in eastern Canadian waters.

5500; Foxe Basin - 5500; Baffin Bay - 1,700-2,000.

- Reviews of walrus distribution indicate that walrus have disappeared from many areas or that the range of walrus in many areas has been reduced since the 1800s.
- Hunters in Coral Harbour and Cape Dorset report that walrus are now seen in greater numbers than in the past and are closer to their

communities than in the past; in Sanikiluaq, hunters report that there are fewer walrus near the community and neighboring islands; in Foxe Basin hunters believe that walrus numbers are unchanged, but that a change in distribution has occurred due to changes in ice distribution; hunters have not observed any change in abundance or distribution of walrus in Frobisher Bay.

- Using the lower boundary for minimum counts and estimated replacement yield of 2-5% (used for cetaceans with similar reproduction patterns), estimated sustainable yields are: Foxe Basin, 110-275; for the segment of the Hudson Bay-Davis Strait stock that summers near Coats Island, approx. 30-70 (based on partial counts); for haul-outs in Lancaster and Jones Sound, 14-15.
- Sources of uncertainty regarding stock status include stock identity, estimates of stock size and trend, rates of natural mortality and reproduction, age of maturity, and the relationship of walrus to environmental variables, incomplete harvest statistics and struck-and-lost rates, and existing data that are limited in geographic and temporal scope.
- Uncertainties necessitate caution in management decisions; management based on local aggregations rather than larger stock units will reduce the risk of overexploitation which is inherent in assuming that stocks cover large geographic areas.

Species Biology

The walrus (aivik, *Inikutitut name*) is Canada's largest pinniped. Both males and females are about 125 cm long at birth but adult males are significantly longer (315 cm) than adult females (277 cm) (Garlich-Miller and Stewart 1998). In both sexes, the upper canine teeth develop into long tusks that start to appear when the animal is about 2 years old. In adult males from Foxe Basin, tusks averaged about 28.5 cm in length with a circumference at the base of about 16.7 cm. Tusks of females may be as long (~28.1 cm) but are more slender, with a base circumference around 13.2 cm (Orr *et al.* 1986).

All walrus routinely haul-out onto ice or land in all seasons and show a high degree of fidelity to haulout sites and feeding areas. It is thought that females and their young return to certain sites more faithfully than do adult males. Although some hauled out groups may contain animals of all ages and both sexes, walrus tend to segregate by age and sex most of the year. Walrus distribution is thought to be influenced not only by the availability of haul-out sites, but also shallow water for feeding on bivalve molluscs, their main prey, and other invertebrates (Fisher and Stewart 1997). Most feeding is believed to take place in water less than 100m deep although walrus can dive deeper. Some walrus also eat seals, a behaviour that may be more common when they do not have access to shallow water areas. Hunters distinguish seal-eating walrus by their yellow tusks.

The mating system of walrus involves males competing for and defending access to females for mating for periods of up to five days. The mating season is in January to April. Implantation in the uterus appears to occur in late June to early July and the calf is born the following May-June. Age of first ovulation varies among populations. For example, in Foxe Basin it occurs at 5-7 years of age (Garlich-Miller and Stewart 1999) but in Greenland, it occurs at 6-10 years of age (Born et al.

1995). The calving interval is generally 3 years. The overall pregnancy rate among mature females is 33-35% (Mansfield 1959, Garlich-Miller and Stewart 1999). Twin births occur but are uncommon (Fay et al. 1991).

The Hunt

Annual harvests are reported for the periods 1 April - 31 March (DFO 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, Itorcheak, personal communication), incorporating long-term or five-year averages for missing data.

For most areas and seasons, there are no estimates of struck-and-lost rates. A loss rate of 30% was applied to the eastern Canadian Arctic in the 1950s, as an approximate estimate (Mansfield 1966). Hunters believe loss rates are low (~5%).

Table 1. Summary of walrus harvests in the eastern Canadian Arctic, including sport hunts. For the periods described, data are for April of the given year to March of the following year. Numbers for the periods 1977-87 and 1988-96 are annual averages (totals for the period in brackets). Annual totals are given for the years 1997 to 2001. Harvest data are based on data available to Fisheries and Oceans Canada, and are not corrected for lost or unreported kills. n/d means no data are available for that year.

Stock	1977-1987[1] Yearly mean (total for period)	1988-1996[2] Yearly mean (total for period)	1997[3] Total	1998[3] Total	1999[3] Total	2000[3] Total	2001[3] Total
South-East Hudson Bay[4]	5 (41)	5 (20)	4	n/d	1	0	8
Hudson Bay - Davis Strait[5]	170 (1868)[8]	180 (1620)[9]	27	57	40	60	53
Foxe Basin[6]	229 (2517)	174 (1562)	189	205	n/d	248	80
Baffin Bay[7]	18 (199)	21 (191)	12	17	8	2	5

1. Data compiled by DFO from various sources, including DFO, GNWT, RCMP and Hudson Bay records of marine mammal harvests; values are not corrected for lost or unreported harvests.
2. Data compiled from DFO Annual Harvest Studies (DFO 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999). Values are not corrected for lost or unreported harvests but, in some cases, potential reporting errors were estimated as a percentage of the reported harvest.
3. The 1997-2001 harvest records are annual totals reported by community Hunters and Trappers Organizations (HTOs), and are not corrected for hunting losses.
4. South-East Hudson Bay stock is thought to supply walrus hunters in the Nunavut community of Sanikiluaq, and those Nunavik (Northern Quebec) communities adjacent to the Hudson Bay Arc. Harvest information for Sanikiluaq is not available for 2001, whereas Nunavik harvest information is currently only available from Inukjuak in 2001.
5. Hudson Bay-Davis Strait stock is thought to supply walrus hunters from Whale Cove on Hudson Bay, through Hudson Strait to Clyde River on eastern Baffin Island and Killiniq in Nunavik (Northern Quebec). Nunavik harvest information is currently available only for the 1988-1996 and the 2001 reporting years.
6. Foxe Basin stock supplies walrus hunters in the Nunavut communities of Hall Beach, Igloolik, and possibly hunters from Gjoa Haven and Taloyoak.
7. Baffin Bay stock is thought to supply walrus hunters in the Nunavut communities of Arctic Bay, Pond Inlet, Grise Fiord, Resolute Bay, Gjoa Haven, and Taloyoak; the latter two communities are included here but may also be hunting from the Foxe Basin stock.
8. Does not include Nunavik.
9. Includes Nunavik.

South and East Hudson Bay – This stock is thought to supply the Nunavut community of Sanikiluaq. There is some uncertainty about which Nunavik (Northern Quebec) communities it supplies, however it may be reasonable to assign catches of Inukjuak and Umiujaq hunters to this stock. Richard and Campbell (1988) estimated that hunters from Sanikiluaq and Inukjuak

landed a combined average of 13 walrus/year between 1972 and 1985. From 1981/82 to 1987/88, Sanikiluaq hunters averaged 5 walrus/year, however there are no records for Inukjuak and Umiujaq hunts during this interval. Sanikiluaq hunters landed an average of 5 walrus/year between 1988/89 and 1991/92, and Nunavik hunters landed about 6 walrus/year. There are no records for Sanikiluaq walrus hunts between 1992/93 and 1996/97 (DFO 1995 to 1999), but Nunavik hunters landed about 8 walrus/year during this interval. In the 1997-2001 interval, the catch from only two years was reported from Sanikiluaq, yielding an average harvest of 1 walrus/year (Itorcheak, personal communication). Nunavik catches during this interval are known only for 2001, in which Inukjuak hunters landed 8 walrus (Doidge, personal communication).

Hudson Bay-Davis Strait – More than 20 communities in Canada may remove walrus from this stock, from Whale Cove on Hudson Bay, through Hudson Strait, to Clyde River on eastern Baffin Island and Killiniq in northern Quebec. Reported catches for these settlements averaged about 320 walrus/year from 1972 to 1985 (Richard and Campbell 1988). Nunavut communities landed an average of about 215 walrus/year between 1972-85 (Richard and Campbell 1988), about 133 walrus/year between 1988/89 and 1996/97 (DFO 1995, 1996, 1997, 1999), and about 42 walrus/year for 1997/98 to 2001/02 (Itorcheak, personal communication), although the most recent value may increase as the balance of harvest information from 2001 is made available. Nunavik communities landed an average of about 105 walrus/year between 1972-85 (Richard and Campbell 1988), about 65 walrus/year between 1988/89 and 1996/97 (Brooke 1997), and 53 walrus in the 2000/2001 reporting interval (Doidge, personal communication). In central west Greenland, harvests average 60-70 walrus/year., corrected for a 30% loss rate (Born *et al.* 1995). NAMMCO (1995) used 40/year, uncorrected for losses.

Foxe Basin – This stock supplies the communities of Hall Beach and Igloolik. The average reported catch from the Foxe Basin stock was 206 walrus from 1972 to 1985 (Richard and Campbell 1988). Between 1988/89 and 1992/93 an average of 194 walrus were reported landed (DFO 1991, 1993). This is about half of the reported catch for the 1950's (Loughrey 1959) but is thought to be an underestimate (Anderson and Garlich-Miller 1994). Anderson and Garlich-Miller (1994) quoted hunters who estimated the number landed annually at 180-250, and used 215 in their economic calculations. DFO harvest statistics report an average catch of about 148 walrus/year for 1993/94 to 1996/97 (DFO 1995, 1996, 1997, 1999, Itorcheak, personal communication). Although there were no data for Hall Beach in 2 of those years and averages were used, the estimate is similar to that made by hunters (Anderson and Garlich-Miller 1994). Harvests between 1997/98 and 2000/01 increased from 189 to 248 walrus (there are no data for 1999), but only 80 animals were reported in 2001/02. The average harvest for this 5-year period was 181 walrus/year (Itorcheak, personal communication). Orr *et al.* (1986) estimated a loss rate of 32% in this area during summer hunts, but these two communities also hunt walrus in winter when loss rates may be negligible.

Baffin Bay Stock – This stock supplies the communities of Arctic Bay, Pond Inlet, Grise Fiord, Resolute Bay and the outpost camp at Creswell Bay. Reported average catches in these four communities and Creswell Bay were 23 walrus/year from 1972 to 1985 (Richard and Campbell 1988). Between 1988/89 and 1996/97 hunters landed an average of about 21 walrus/year (DFO 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, Itorcheak, personal communication). The average reported catch between 1997/98 to 2001/02 was only 8 walrus/year (Itorcheak, personal communication), however information for one community is lacking.

Resource User Perspective

In Coral Harbour, hunters report that walrus are now seen in greater numbers much closer to the community and are seen more frequently throughout the year in the Southampton Island area. In the past the walrus hunt in Coral Harbour was focused on the Coats Island and Walrus Island area during August and September using 2-3 large boats. The walrus hunts for the last ten years have harvested walrus closer to Coral Harbour (within 40-50 kilometres). Currently in Coral Harbour, hunters rarely take even half the allotted quota. Hunters believe that the walrus harvest has been reduced because of a reduction in the demand for walrus meat due to fewer dog teams and not from a decline in the abundance of walrus. However, hunting effort for human need is thought not to have changed dramatically in recent years. Youth are being initiated to the hunt and trained in hunting techniques through local programs.

In Sanikiluaq hunters report that, in the past, there were many walrus near the community and neighboring islands. Now there are very few walrus seen in the open water season near Sanikiluaq, and they are very rarely seen in winter or fall. Walrus hunts are now conducted near the Sleeper Islands during September and there is usually only one hunt a year.

Hunters from Cape Dorset report that over the last thirty years walrus numbers near the community have increased. The majority of the walrus are harvested in Cape Dorset during the late fall and winter from the floe edge by boat in open water areas. In the fall walrus are seen migrating east along the pack ice. It is believed that these animals originate from the south Foxe Basin and North Hudson Bay area. There are walrus at the floe edge throughout the winter. In April/May, the walrus move away to the area of the big islands in Hudson Strait. Hunters believe that walrus distribution and walrus numbers has not changed. The walrus harvest levels vary with the availability of other wildlife. In years of high availability of caribou, walrus hunting effort during the same season is reduced, resulting in lower numbers of walrus harvested.

In the south-east Baffin Island area, walrus are reported to be present in the Frobisher Bay and Cumberland Sound areas all year round. Seasonal movements are affected by ice cover and fast ice edge locations. The hunters have not seen any change in the abundance and distribution of walrus in the Frobisher Bay area. Hunters observe that there are more male walrus on the south shore (Savage Islands area) and more females on the north shore (Loks Land area) of Frobisher Bay. Winter distribution of walrus in Frobisher Bay is along the floe edge on the northeast shore, from Ward Inlet to Countess of Warwick Sound. Iqaluit

hunters have traditionally harvested walrus in the fall by large boat in the Loks Land and Savage Island area with occasional harvests in summer of individual walrus from small boats within Frobisher Bay and during late winter and spring from the floe edge in Frobisher Bay. Harvest levels for Iqaluit have been lower in recent years due to the lack of large boats for hunting walrus in the fall (due to economics, large boats are used to transport more valuable commodities, such as soapstone and other goods), the long distance to the hunting area, and not the lack of walrus.

In northern Foxe Basin, hunters from Igloolik and Hall Beach believe that walrus numbers have not changed in the past twenty-five years. However, due to a reduction of ice in northern Foxe Basin in the last five years, the summer distribution of walrus has changed and summer hunting is being done further off shore than in the past. In the fall walrus move back near shore and there are three islands in western Foxe Basin that continue to have large concentrations of walrus in the fall. Three other islands, that were traditionally used by walrus in the past but were not used for some time, are now being used again by walrus in the fall. The elders refer to two stocks of walrus in northern Foxe Basin; the stocks are distinguished by size, colour and distribution. There have not been any substantial changes in harvesting effort or harvest levels in the past 20 years.

Since the reduction in numbers of dog teams, there has been a significant decline in the demand for walrus meat to feed dogs.

There is a concern in Igloolik and Hall Beach about disease and contaminants in walrus, particularly around areas of Dew Line Sites. Hunters tend to avoid hunting walrus near these sites. There is also concern about the effects of climate change and how it will affect the environment, walrus and other species.

Resource Status

Stock delineation

Four distinct stocks of Atlantic walrus have been identified on the basis of distribution, genetic and lead isotope data: South and East Hudson Bay, Hudson Bay-Davis Strait, Foxe Basin, and Baffin Bay (Stewart 2002). Although evidence for further subdivision of some stocks is tentative and incomplete, the geographic range of some of the currently identified stocks are larger than would be expected for a single stock of such a generally philopatric species, and it is probable that these four stocks are complexes (consist of sub-units that mix little or not at all).

The distribution of walrus in ***South and East Hudson Bay*** (SEHB) was once continuous with western Hudson Strait (Richard and Campbell 1988) and may represent a part of this population. However, walrus distribution is now discontinuous in Northeast Hudson Bay (Richard and Campbell 1988) suggesting a stock in SEHB that is separate from that in Hudson Strait. There has been no noticeable decrease in walrus numbers near Coats Island in Northern Hudson Bay (Richard *et al. in prep.*). However, numbers in Eastern Hudson Bay have declined, suggesting a separation between Northern Hudson Bay and SEHB. Walrus samples from Akulivik and Inukjuak had different lead isotope ratios indicating these two communities, only 250 km apart, hunt two stocks (Outridge and Stewart 1999). The SEHB Bay stock is therefore presumed to include walrus at Inukjuak

and south. The relationships between walrus at James Bay and other stocks are unclear.

The ***Hudson Bay-Davis Strait*** (HBDS) stock ranges from western and northern Hudson Bay through Hudson Strait to Davis Strait (Richard and Campbell 1988). The large geographic extent of this designation suggests in itself that this stock consists of sub-stocks. Distinct management units within this broad geographic range have not yet been identified, but there may be at least three: Northern Hudson Bay, Hudson Strait, and SE Baffin

1) Northern Hudson Bay – Isotopic evidence, distribution and reported movements support the conclusion that the Northern Hudson Bay stock includes walrus from the west end of Hudson Strait to the NW shore of Hudson Bay. There are no isotopic differences between Coral Harbour and a small sample from Repulse Bay (Outridge *et al.* in press). There was some overlap in isotope signatures in samples from Coral Harbour and Akulivik. Hunters report a seasonal movement of walrus, around Coats, Walrus, and Southampton Islands and between Foxe Peninsula and Nottingham and Salisbury Islands (Orr and Rebizant 1987).

2) Hudson Strait – Walrus move through Hudson Strait, east in the spring, west in the fall (Reeves 1978, Davis *et al.* 1980), but also winter in western Hudson Strait (Orr and Rebizant 1987). The relationship between over-wintering and migrating walrus is unknown. Seasonal changes in the distribution of walrus in western Hudson Strait (Orr and Rebizant 1987) suggest local movements but it is unknown if these connect with northern Foxe Basin walrus.

3) South East Baffin Island – Walrus are present around southeast Baffin Island in fall and some may move east to Greenland (Mansfield 1973, Born *et al.* 1995). Walrus are absent from the Sisimiut area (West Greenland) in summer and there is no longer a north and southward migration in and out of the area (Born *et al.* 1995). Sisimiut animals may move west to Baffin Island in the summer but such migrations have not been documented. This stock extends up Baffin's eastern coast, possibly to join the Baffin Bay population, but the evidence is not conclusive (Richard and Campbell 1988). Today there is an apparent break in distribution between the two areas (Mansfield 1967, Riewe 1992).

The ***Foxe Basin*** (FB) stock occupies the northern reaches of Foxe Basin (Mansfield 1959, 1973, Loughrey 1959, DFO 1987). Passage of walrus through Fury and Hecla Strait from Foxe Basin to the Gulf of Boothia is considered unlikely by scientists (Loughrey 1959, Mansfield 1959, Davis *et al.* 1980) and hunters (Garlich-Miller, personal communication). There is some north-south movement in Foxe Basin (Anderson and Garlich-Miller 1994), that may extend to Southampton Island (Freuchen 1935, Davis *et al.* 1980), but the autumn movement of walrus into Foxe Channel may also come from northern Hudson Bay (Orr *et al.* 1986, Richard *et al.* in prep.). There is new evidence based on geochemical signatures in tooth growth layers (Stewart and Outridge, *in review*) that some male walrus landed at Hall Beach have spent part of their lives in the southern reaches of Foxe Basin, around Repulse Bay, or Foxe Peninsula. Evidence from whole tooth samples indicates that walrus landed at Igloolik

are isotopically different than those landed at Hall Beach, although genetic analysis indicates no difference between walrus landed at these two communities. Isotopic differences have not yet been related to the different forms identified by hunters. Walrus in Foxe Basin differ from those in Northern Hudson Bay on the basis of body size and isotope ratios (Garlich-Miller 1994, Garlich-Miller and Stewart 1998, Outridge *et al.* in press). Pregnant walrus are generally not available to hunters from Hall Beach in winter (Kipsigak, personal communication), suggesting segregation based on season, sex, and age. It appears that Foxe Basin has an interbreeding population that separates into groups with different feeding patterns and with different chances of being hunted at different communities.

In Canada, the ***Baffin Bay*** (BB) stock extends west to Bathurst Island, with rare reports from Prince Patrick and Melville Islands and Taloyoak (Harington 1966). Sightings at Bathurst Inlet are thought to be extralimital Pacific walrus (Harington 1966, Stewart and Burt 1995). The distribution of the Baffin Bay stock is now discontinuous with walrus in the southeast Baffin Island and probably includes several management units.

There is tentative evidence of separate stocks within this range. Based on a small sample, both genetic (de March *et al.* 2002) and isotope data (Outridge *et al.* 2002) suggest that Resolute Bay walrus differ from those at Grise Fiord, however tagged animals have moved from Dundas Island to Brooman Point and from Brooman Point to Pond Inlet. There may be a separate Lancaster Sound stock. There is some, but incomplete, overlap in isotope signatures between walrus from Grise Fiord and Thule, suggesting a possible shared stock. There are no data to place walrus from east Ellesmere Island with either Grise Fiord or Thule animals although proximity makes it likely.

Stock Size

There are no complete or modern estimates of numbers for any walrus stock in Nunavut. There are index estimates for some stocks, but the confidence intervals are broad (Cosens *et al.* 1993) and only very large changes in population size would be detectable. Current survey estimates cannot be corrected for submerged animals or haulout dynamics (the portion of the population on land or ice at the time of the survey).

South and East Hudson Bay - In 1978, 310 walrus were counted at the northeast corner of James Bay in summer (Richard and Campbell 1988) where "over 1000" had been counted in 1955 (Reeves 1978). Estimates for the whole area are in the few hundreds (Born *et al.* 1995, Richard and Campbell 1988).

Hudson Bay-Davis Strait –

1) Northern Hudson Bay – Data from the mid-1970s were used to estimate a stock size of 3000-4000 in northern Hudson Bay and western Hudson Strait (Richard and Campbell 1988, Mansfield and St. Aubin 1991). A 1988 survey similar to one conducted in 1977 recorded almost 1400 walrus on Coats Island and 461 on Nottingham Island a day later (Cosens *et al.* 1993). Hunters from Cape Dorset reported 1000 or more walrus on southwest Baffin Island in winter and spring (Orr and Rebizant 1987).

2) Hudson Strait – Aerial surveys provided a late winter estimate of at least 850 walrus in central Hudson

Strait and Ungava Bay (McLaren and Davis 1982). Mansfield (1990) also believed that numbers were low in this area.

3) Southeast Baffin – Richard and Campbell (1988) examined a series of aerial surveys in southeastern and eastern Baffin Island north to Clyde Inlet and concluded that there must be at least 1000 walrus in the area. If walrus in West Greenland form part of the Southeast Baffin management unit identified here, an additional 500 walrus (95% CI: 204-1512) must be added (Born *et al.* 1994) for a total estimated stock size of about 1500.

Foxe Basin – Richard and Campbell (1988) indicated a Foxe Basin population in excess of 3700 based on a count of 2716 in the northern area (Orr *et al.* 1986) and an estimate of over 1000 for west Foxe Peninsula. A systematic aerial survey provided an estimate 5500 (95%CI 2700-11200) in 1989 (Cosens *et al.* 1993). The survey provided only partial coverage of the potential area with walrus and no corrections were made for submerged animals, thus this is likely an under-estimate.

Baffin Bay – Over 1,000 walrus may summer in the Canadian High Arctic based on surveys of haulouts, the ice edge, and open-water transects (Davis *et al.* 1978). Late summer surveys of the coastal waters of Jones Sound and northern Lancaster Sound over 4 consecutive years (1998-2001) produced an average count of about 350 walrus known alive (Stewart, unpub.). There are no estimates for the Resolute Bay, east Ellesmere Island, or NE Baffin Island areas. Born *et al.* (1995) summarized counts for this area and guessed the stock size to be 1,700-2,000 animals, perhaps as many as 3,000 walrus.

Stock Trend

Most indicators of trends in stock size are distribution changes, differences in physical condition, and harvest data. Whenever there is a local decrease in numbers, it may be that the animals have moved to another area, but until increases in other parts of the range have been clearly documented, it is prudent to assume numbers have been reduced.

South and East Hudson Bay – Reviews of walrus distribution indicated the range of walrus in eastern Hudson Bay is reduced since the 1800s (Reeves 1978, Richard and Campbell 1988). Hunters in NW Nunavik now hunt further afield and walrus are much less numerous around the Belcher Islands than 50-60 years ago (Arragutainaq, personal communication)

Hudson Bay-Davis Strait –

1) Northern Hudson Bay – Walrus are now rare from James Bay to Whale Cove (Richard and Campbell 1988) and, in general, walrus range in this area, hence probably numbers, has shrunk since historical times (Reeves 1978).

2) Hudson Strait - The distribution of walrus in Hudson Strait has declined and possibly become more fragmented in historical times (Reeves 1978, Richard and Campbell 1988).

3) SE Baffin - Walrus have disappeared from upper Cumberland Sound (Allen 1880, Guinn and Stewart 1988). The range of walrus concentrations in east Baffin Island has declined (Reeves 1978, Richard and Campbell 1988). A haulout near Qikiqtarjuaq was abandoned after a Distant Early

Warning station was built nearby (Reeves 1978). If this population is continuous with walrus in West Greenland, it has also declined there (Born *et al.* 1995).

Foxe Basin – Walrus have disappeared from the west side of Foxe Basin (Brody 1976, Anderson and Garlich-Miller 1994). Many haulouts are abandoned (Mansfield 1966), suggesting declines in numbers or habitat availability, or both. Hunters noted that walrus are returning to some haul out sites, though not on the west coast, and the validity of using changes in distribution to assess abundance remains uncertain.

Baffin Bay – Walrus still occupy most of their former range in the central Arctic archipelago (Davis 1981) but are now rare in the mid-reaches of the eastern Baffin Island (Reeves 1978).

If the Baffin Bay stock is connected to the Disko Bay group in central west Greenland, it may now be much reduced in that part of its range. Large influxes to the Avanersuaq area (Thule district) from the south in spring no longer occur and at least 3 main haulouts in Northwest Greenland have been abandoned (Born *et al.* 1995).

Sustainable Harvest Rate

Estimates of sustainable yield range from 3 to 5% for a population between 59 and 93% of carrying capacity (K) (DeMaster 1984 cited in Born *et al.* 1995). The positions of Canadian stocks with respect to K are unknown.

Estimates of stock size are incomplete for all stocks and can not be used to calculate sustainable removal levels. However, a lower bound for stock size can be established using the minimum counts available for some regions and, in the absence of walrus-specific data, the estimated replacement yield of 2-5% used for cetaceans with similar reproduction patterns. An estimate of 5500 in Foxe Basin permits a sustainable removal of about 110-275. The population estimate is incomplete and the total allowable removal may be higher, but the possibility that different stocks occur in Foxe Basin requires a reassessment for each stock.

For the segment of the Hudson Bay-Davis Strait stock that summers near Coats Island, the sustainable yield would be roughly 30-70 based on partial counts. The relationship of this group to the whole stock is unknown.

Recent counts at haul-outs in Lancaster and Jones Sound of roughly 350, allow a minimum sustainable removal of 14-15. The proportion this group represents of the whole stock is unknown. Adult males are generally not seen on these haulouts.

Sources of Uncertainty

Evidence for stock identity is limited to only a few areas. Genetic markers have been developed (Buchanan *et al.* 1998) and genetics studies are underway (DFO, Greenland Institute of Natural Resources). A new technique using isotopes in the lines in walrus teeth to track the walrus through its life has been developed (Stern *et al.* 1999).

There are no recent population estimates for any stock of walrus in Canada. The estimate for Foxe Basin (5000-5500) is considered an index only. There are about 1400 walrus around Coats and Southampton Islands in early August but the fraction of any northern Hudson Bay management stock or Hudson Bay-Davis Strait genetic stock this represents are unknown. Other estimates, counts, and changes in distribution suggest that walrus numbers have declined in most

areas since the early 1900's but these declines can not be quantified. Resource users indicate that numbers have increased in some communities. There are no data by which to assess recent trends, either increases or decreases.

There are few data on natural mortality, rates of reproduction, age of maturity, or reproductive life span. Most existing data are limited in geographic and temporal scope.

Published harvest statistics are incomplete, and often use averages to estimate harvests. Individual reports are often associated with a wide degree of error (DFO 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997).

There are data on struck-and-loss rates only for a limited number of hunting situations although losses vary with locality, season, habitat, weather, and hunter experience. There are no estimates for mortality among such struck-and-lost walrus in Canada.

There is little information about the relationship of walrus to environmental variables such as ice, their food sources, and other species that they interact with. There is particular concern about the effects of climate change and how it will affect the environment, walrus and other species.

Outlook

There are too few data for any stock to determine if it is increasing, decreasing or stable, or if it is above or below a threshold other than some guessed pre-exploitation level.

Recent surveys of haulouts in the High Arctic suggest that, at least in the Baffin Bay stock, sustainable yield exceeds removals in Canada. This stock may be stable or increasing but total removals in Canada, removals in Greenland, details of stock structure, and the distribution of adult males all remain unknown.

Management Considerations

Walrus are thought to generally use the same areas for haul-out and feeding during their lifetime. Thus the range of their dispersal is restricted. Exchange among groups of walrus is thought to be minimal and walrus hunting should be managed based on local aggregations rather than larger stock units. This reduces the risk of overexploitation inherent in assuming stocks cover large geographic areas.

The uncertainties in stock delineation, stock size and movements, growth rate, harvest levels, and hunt losses necessitate caution in management decisions. Continued efforts to reduce hunting losses, to reduce unreported kills, and to increase understanding about walrus populations are encouraged.

Other Considerations

Chemicals – Examination of walrus tissue indicates that they carry contaminants including lead, mercury, cadmium, nickel, cobalt, copper, strontium, DDT and PCBs. The degree of contamination varies among regions. Lead concentrations in teeth of walrus sampled near Igloolik were stable from pre-industrial times to present, indicating that the lead contamination is at natural levels and not from human causes (Outridge *et al.* 1997). The concentrations of cadmium and some other metals have also declined since pre-industrial times suggesting they are also at natural levels, but nickel, cobalt, copper and strontium increased significantly (Outridge *et al.* 1997).

The effects of chemical contamination on walrus are unknown. Female walrus that have been observed with reproductive anomalies (Garlich-Miller and Stewart 1999) did not have unusual contaminant loads. However, because of their trophic position (they eat mainly bivalves), walrus may have slightly different patterns of contaminant accumulation than other Arctic marine mammals.

Disease – Studies of disease in walrus have shown that walrus in some areas have been exposed to *Brucella*. Exposure to *Brucella* can lead to the disease brucellosis, which has caused reproductive disorders in some mammals. To date, *Brucella* has been detected in walrus from Foxe Basin (Nielsen *et al.* 1996) but walrus samples from Resolute Bay, Grise Fiord or Nunavik did not show signs of these bacteria (Nielsen *et al.* 2001). Female walrus that have been observed with reproductive anomalies (Garlich-Miller and Stewart 1999) did not test positive for *Brucella*.

Infectious diseases can have significant impacts on marine mammal populations by causing large scale die-offs in relatively short periods (Young 1994). Distemper viruses have been responsible for such die-offs among both seals in the northern Atlantic (Harwood 1990) and dolphins off the eastern U.S. coast (Lipscomp *et al.* 1994). There is obviously a potential for widespread mortality within a susceptible wild population and the consequences may be significant when dealing with small, vulnerable and threatened populations. Marine mammals can also transfer infectious diseases to land mammals including man. Trichinosis in humans has been reported in Arctic Canada as a result of consuming infected walrus meat (Forbes 2000).

Walrus have also been widely exposed to phocine distemper or similar virus (Nielsen *et al.* 2000). Walrus testing positive for exposure to this virus were found in Foxe Basin, Grise Fiord, Resolute Bay and Loks Land but not at Nottingham Island. Positive animals showed no signs of disease but detailed postmortems were not done.

Noise – The response of walrus to man-made noise varies. There is evidence of stampedes, with attendant mortality, as well as at least partial habituation to aircraft noise (Born *et al.* 1995). Similarly, some walrus may allow ships to approach quite close and others react to ships 2 km away (Born *et al.* 1995). Noise has been associated with displacement from haulouts for up to 9 h (Salter 1979). Females and calves are most susceptible to disturbance by noise (Salter 1979, Miller 1982). Walrus use elaborate vocal displays during courtship (Stirling *et al.* 1987, Sjare and Stirling 1993, 1996) and are vocal throughout the year (Miller and Boness 1983, Miller 1985) so there is potential for human noise to interfere with walrus communication.

Human presence – There is evidence that the presence of humans and human structures can disturb walrus and displace them from haulouts. When hunted at a haulout, walrus may leave (Mansfield 1966, Smith *et al.* 1979) and eventually abandon a site completely. Presence of a navigation aid on east Coats Island has been implicated in the displacement of walrus there.

Habitat loss – Lost habitat may be physical or biotic. In several areas in Canada, walrus have abandoned traditional haulouts (Brody 1976, Richard and Campbell 1988). Whether

this is a result of a declining population drawing away from marginal habitat or the displacement of walrus from desirable habitat is unknown and testing of these past events is not possible. However, both resources users and scientists (Smith and Taylor 1977) tend to support the displacement hypothesis. Eco-tourism at haulout sites may have similar impacts.

Fisheries may impact walrus populations. Noise from vessels may disturb walrus, and dragging can physically destroy the clam communities upon which walrus depend, even if the fishery is not in direct competition for the prey (Born *et al.* 1995).

For more information:

Contact: Dr. Rob Stewart
Fisheries and Oceans Canada
501 University Crescent
Winnipeg, MB,
R3T 2N6
Tel: 204-983-5023
Fax: 204-984-2403
E-Mail:stewartre@dfo-mpo.gc.ca

References

Allen, J. A. 1880. History of North American pinnipeds. Department of the Interior. U.S. Geological and Geographical Survey of the Territories, Washington. 785 p.

Anderson, L. E., and J. Garlich-Miller. 1994. Economic analysis of the 1992 and 1993 summer walrus hunts in northern Foxe Basin, Northwest Territories. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2011: iv + 20 p.

Born, E. W., I. Gjertz, and R. R. Reeves. 1995. Population assessment of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus* L.). Norsk Polarinstitutt, Oslo, Meddelelser Number. 138, 100p.

Born, E. W., M. P. Heide-Jørgensen, and R. A. Davis. 1994. The Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in west Greenland. Meddelelser om Grønland Bioscience 40: 33 pp.

Brody, H. 1976. Inuit land use in North Baffin Island and northern Foxe Basin. Pages 152-171 in M. M. R. Freeman (ed.) Inuit land use and occupancy project, Volume 1: Land use and occupancy. Indian and Northern Affairs, Ottawa.

Brooke, L. F. 1997. A report on the 1996 Nunavik beluga and walrus subsistence harvest study. Prepared for Department Fisheries and Oceans under the Aboriginal Fisheries Strategy. Unpaginated.

Buchanan, F. C., L. D. Maiers, T. D. Thue, B. G. E. de March, and R. E. A. Stewart. 1998. Microsatellites from the Atlantic walrus *Odobenus rosmarus rosmarus*. Molecular Ecology 7: 1083-1090.

Cosens, S. E., R. Crawford, B. G. E. deMarch, and T. A. Shortt. 1993. Report of the Arctic Fisheries Scientific Advisory Committee for 1991/92 and 1992/93. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2224: 1-51.

Davis, R. A. 1981. Report of a workshop on Arctic marine mammals. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1005: iv + 13 p.

Davis, R. A., K. J. Finley, and W. J. Richardson. 1980. The present status and future management of Arctic marine mammals in Canada. Science Advisory Board of the

Northwest Territories, Yellowknife. 91 p.

Davis, R. A., W. R. Koski, and K. J. Finley. 1978. Numbers and distribution of walruses in the central Canadian high Arctic. LGL Report for Polar Gas Project, Toronto. 50 p.

de March, B. G. E., L. D. Maiers, and R. E. A. Stewart. Genetic relationships among Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the Foxe Basin and the Resolute Bay-Bathurst Inlet area. Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2002/092.

DFO (Department of Fisheries and Oceans). 1987. Preliminary walrus management plan for northern Quebec. Quebec. (Unpaginated)

DFO. 1991. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, 1988-89, Volume 1: v + 59 p.

DFO. 1992a. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, Volume 2, 1989-1990: xiv + 61 p.

DFO. 1992b. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, Volume 3, 1990-1991: xiv + 67 p.

DFO. 1993. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, Volume 4, 1991-1992: xiv + 69 p.

DFO. 1994. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, Volume 5, 1992-1993: xvii + 104 p.

DFO. 1995. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, Volume 6, 1993-1994: xv + 86 p.

DFO. 1996. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, Volume 7, 1994-1995: xiii + 85 p.

DFO. 1997. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, Volume 8, 1995-1996: xii + 80 p.

DFO. 1999. Annual summary of fish and marine mammal harvest data for the Northwest Territories, Volume 9, 1996-1997: xii + 72 p.

Fay, F. H., J. J. Burns, S. W. Stoker, and J. S. Grundy. 1994. The struck-and-lost factor in Alaskan walrus harvests, 1952-1972. Arctic 477: 368-373.

Fay, F. H., J. J. Burns, A. A. Kibal'chich, and S. Hills. 1991. Incidence of twin fetuses in walruses (*Odobenus rosmarus* L.). Northwest Naturalist 72: 110-113.

Fisher, K. I. and R. E. A. Stewart. 1997. Summer foods of Atlantic walrus, Odobenus *rosmarus rosmarus*, in northern Foxe Basin, Northwest Territories. Canadian Journal of Zoology 75: 1166-1175.

Forbes, L. B. 2000. The occurrence and ecology of *Trichinella* in marine mammals. Veterinary Parisitology 93: 321-334.

Freuchen, P. 1935. Mammals, Part II. Field notes and personal observations. Report of the 5th Thule Expedition 1921-1924. 2: 68-278.

Garlich-Miller, J. 1994. Growth and reproduction of Atlantic walruses (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Foxe Basin, Northwest Territories, Canada. M.Sc. Thesis, University of Manitoba. 116 p.

Garlich-Miller, J., and R. E. A. Stewart. 1998. Growth and sexual

dimorphism of Atlantic walruses (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Foxe Basin, Northwest Territories, Canada. Marine Mammal Science 14: 803-818.

Garlich-Miller, J., and R. E. A. Stewart. 1999. Reproductive patterns and fetal growth of Atlantic walruses (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Foxe Basin, Northwest Territories, Canada. Marine Mammal Science 15: 179-191.

Guinn, B., and D. B. Stewart. 1988. Marine mammals of central Baffin Island, Northwest Territories. Rep. For Northern Land Use Information Series, Environment Canada and Department of Fisheries and Oceans, Ottawa. 65 p.

Harington, C. R. 1966. Extralimital occurrences of walruses in the Canadian Arctic. Journal of Mammalogy 47: 506-513.

Harwood, J. 1990. The 1998 seal epizootic. Journal of Zoology (London) 222: 349-351.

Lipscomp, T. B., F. Y. Schulman, D. Moffet, and S. Kennedy. 1994. Morbillivirus disease in Atlantic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the 1987-1988 epizootic. Journal of Wildlife Diseases 30: 567-571.

Loughrey, A. G. 1959. Preliminary investigation of the Atlantic walrus *Odobenus rosmarus rosmarus* (Linneaus). Canadian Wildlife Service Wildlife Management Bulletin (Ser. 1) 14: 1-123.

Mansfield, A. W. 1959. The walrus in the Canadian Arctic. Fisheries Research Board of Canada. Circular 2: 13 p.

Mansfield, A. W. 1966. The walrus in Canada's Arctic. Canadian Geographic Journal 72:88-95.

Mansfield, A. W. 1967. Seals of arctic and eastern Canada. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 137 (second edition, revised): 35 p.

Mansfield, A. W. 1973. The Atlantic walrus *Odobenus rosmarus* in Canada and Greenland. IUCN Publications New Series, Supplementary Paper 39:69-79.

Mansfield, A. W. 1990. Marine mammals. Pp. 134-139 in J. A. Percy (ed.) Proceedings of a workshop: Marine ecosystems studies in Hudson Strait, November 9-10, 1989, Montreal, Quebec. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1770, 175 pp.

Mansfield, A. W. and D. J. St. Aubin. 1991. Distribution and abundance of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus*, in the Southampton Island-Coats Island region of northern Hudson Bay. Canadian Field Naturalist 105: 95-100.

McLaren, P. L. and R. Davis. 1982. Winter distribution of arctic marine mammals in ice-covered waters of eastern North America. Unpublished Report by LGL Ltd. For Petro-Canada Exploration Inc. Calgary, Alberta, 151 pp.

Miller, E. H. 1982. Herd organization and female threat behaviour in Atlantic walruses *Odobenus rosmarus rosmarus* (L.). Mammalia 46: 29-34.

Miller, E. H. 1985. Airborne acoustic communications in the walrus

Odobenus rosmarus. National Geographic Research 1: 124-145.

Miller, E. H. and D. J. Boness. 1983. Summer behaviour of Atlantic walruses *Odobenus rosmarus rosmarus* (L.) at Coats Island, N. W. T. (Canada). Zeitschrift fur Saugetierkunde (International Journal of Mammalian Biology) 48: 298-313.

NAMMCO (North Atlantic Marine Mammal Commission). 1995. Report of the ad hoc working group on the Atlantic walrus. Copenhagen, 31 January - 2 February, 1995. 21 p.

Nielsen, O., K. Nielsen, and R. E. A. Stewart. 1996. Serological evidence of *Brucella* spp exposure in Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) and ringed seals (*Phoca hispida*) of Arctic Canada. Arctic 49: 383-386.

Nielsen, O., R. E. A. Stewart, K. Nielsen, L. Measures, and P. Duignan. 2001. A serological survey of *Brucella* spp antibodies in some marine mammals of North America. Journal of Wildlife Diseases 37: 89-100.

Nielsen, O., R. E. A. Stewart, L. Measures, P. Duignan, and C. House. 2000. A morbillivirus antibody survey of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus*), narwhal (*Monodon monoceros*) and beluga (*Delphinapterus leucas*). Journal of Wildlife Diseases 36:508-517.

Orr, J. R. and T. Rebizant. 1987. A summary of information on the seasonal distribution and abundance of walrus (*Odobenus rosmarus*) in the area of northern Hudson Bay and western Hudson Strait, NWT, as collected from local hunters. Canadian Data Report of Fisheries And Aquatic Sciences 624: iv + 16 p.

Orr, J. R., B. Renooy, and L. Dahlke. 1986. Information from hunts and surveys of walrus (*Odobenus rosmarus*) in northern Foxe Basin, Northwest Territories, 1982-1984. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1899: iv + 24 p.

Outridge, P. M., R. D. Evans, R. Wagemann, and R. E. A. Stewart. 1997. Historical trends of heavy metals and stable lead isotopes in beluga (*Delphinapterus leucas*) and walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the Canadian Arctic. Science of the Total Environment 203: 209-219.

Outridge, P. M. and R. E. A. Stewart. 1999. Stock discrimination of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the eastern Canadian Arctic using lead isotope and element signatures in teeth. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 56:105-112.

Outridge, P. M., W. J. Davis, R. E. A. Stewart, and E. W. Born. In press. Investigation of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) stock structure in Canada and Greenland using dental Pb isotope signatures reflecting underlying geology. Arctic.

Reeves, R. R. 1978. Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*): a literature survey and status report. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Wildlife Research Report 10: 41 p.

Richard, P. R. 1995. Catch of walrus in the eastern Canadian Arctic: 1984-1993. In litt.

Richard, P. R. and R. R. Campbell. 1988. Status of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus*, in Canada. Canadian Field Naturalist 102: 337-350.

Richard, P. R., D. G. Barber, and J. R. Orr. Summer distribution and numbers of walrus in northern Hudson Bay, western Hudson Strait, and Foxe Basin. In prep.

Riewe, R. 1992. Nunavut atlas. Canadian Circumpolar Institute and Tungavik Federation of Nunavut, Edmonton, AB. 259 p.

Salter, R. E. 1979. Site utilization, activity budgets, and disturbance responses of Atlantic walruses during terrestrial haul-out. Canadian Journal of Zoology 57: 1169-1180.

Sjare, B. and I. Stirling. 1993. The vocalizations and breeding behaviour of Atlantic walruses in the central Canadian high Arctic. Pages 85-87 in R. E. A. Stewart, P. R. Richard, and B. E. Stewart (eds.). Report of the 2nd Walrus International Technical and Scientific (WITS) workshop, 11-15 January 1993, Winnipeg, MB, Canada. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1940: viii + 91 p.

Sjare, B. and I. Stirling. 1996. The breeding behaviour of Atlantic walruses, *Odobenus rosmarus rosmarus*, in the Canadian High Arctic. Canadian Journal of Zoology 74: 897-911.

Smith, T. G., M. H. Hammill, D. W. Doidge, T. Cartier, and G. A. Sleno. 1979. Marine mammal studies in southeastern Baffin Island. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1552.

Smith, T. G. and D. Taylor. 1977. Notes on marine mammal, fox, and polar bear harvests in the Northwest Territories. Fisheries and Marine Service Technical Report 694: vi + 37.

Stern, R. A., P. M. Outridge, W. J. Davis, and R. E. A. Stewart. 1999, Restructuring Pb-isotope exposure histories preserved in walrus teeth annuli using the SHRIMP II ion microprobe. Environmental Science & Technology 33: 1771-1775.

Stewart, B. E. and P. M. Burt. 1994. Extralimital occurrences of beluga, *Delphinapterus leucas* and walrus *Odobenus rosmarus*, in Bathurst Inlet, Northwest Territories. Canadian Field Naturalist 108: 488-490.

Stewart, R. E. A. 2002 Review of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Canada. Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2002/092.

Stewart, R. E. A., P. M. Outridge, and R. A. Stern. In review. Walrus life-history movements reconstructed from lead isotopes in annual layers of teeth. Submitted to Marine Mammal Science.

Stirling, I., W. Calvert, and C. Spencer. 1987. Evidence of stereotyped underwater vocalizations of male Atlantic walruses (*Odobenus rosmarus rosmarus*). Canadian Journal of Zoology 65:2311-2321.

Young, T. P. 1994. Natural die-offs of large mammals: Implications for conservation, Conservation Biology 8: 410-418.

Personal Communication

Ammie Kipsigak, Hall Beach HTO, Hall Beach, Nunavut

Joe Arragutainaq, Sanikiluaq HTO, Sanikiluaq, Nunavut

Ipeelee Itorcheak, DFO Iqaluit, Nunavut.

Joel Garlich-Miller, U.S. Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska.

Doidge, D. W., Makivik Corporation, Kuujuaq, Quebec.

This report is available:
Stock Assessment Regional Office
c/o RAP Coordinator
Central and Arctic Region
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba R3T 2N6
Tel: (204) 983-5000
Fax: (204) 984-2403
e-mail: RAPCoord-C&A@dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913 (for English series)
ISSN 1480-4921 (for French series)
La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct Citation for this Publication

DFO, 2000. Atlantic Walrus. DFO Science Stock Status Report E5-21 (2000).

Morse de l'Atlantique

Renseignements de base

*Le morse de l'Atlantique (*Odobenus rosmarus rosmarus*) est divisé en deux populations: côte est du Groenland et côte ouest du Groenland et du Canada. Il est retrouvé à l'échelle de la partie est de l'Arctique canadien. Quatre stocks ont été reconnus au Canada: partie sud et est de la baie d'Hudson, baie d'Hudson et détroit de Davis, bassin de Foxe et baie de Baffin. Le stock des Maritimes, retrouvé autrefois aussi loin au sud que la Nouvelle-Écosse, est maintenant considéré comme disparu de cette région.*

Au Canada, la principale période de chasse commerciale a débuté vers la fin des années 1800, puis s'est prolongée assez loin dans les années 1900. La chasse commerciale a été interdite en 1928 en vertu du Règlement sur la protection des morses.

La chasse au morse est assujettie aux dispositions de l'Accord sur les revendications territoriales du Nunavut et réglementée en vertu du Règlement sur les mammifères marins pris en application de la Loi sur les pêches. À l'heure actuelle, un Indien ou un Inuk peut, sans permis, prendre quatre morses par année sauf si un contingent communautaire a été attribué (article 26). Voici les contingents communautaires en vigueur: Coral Harbour - 60; Sanikiluaq - 10; Arctic Bay - 10; et Clyde River - 20. Un non-autochtone ne peut prendre un morse que s'il est titulaire d'un permis délivré en vertu du Règlement sur les mammifères marins ou du Règlement sur les permis de pêche communautaires des Autochtones. La chasse sportive au morse est de plus en plus populaire. Le morse n'est inscrit dans aucune catégorie du COSEPAC. Le transport des parties du morse entre le Nunavut et les provinces est autorisé en vertu d'un permis du MPO, tandis que le commerce international est autorisé en vertu de la CITES. Le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut revoit actuellement le régime des contingents et examine de nouveaux moyens de gérer la chasse. La présente évaluation vise à étayer ces discussions de gestion.

Résumé

- Entre 1997 et 2001, les chasseurs ont déclaré les prises moyennes annuelles suivantes pour chaque stock: partie sud et est de la baie d'Hudson – 4/année; baie d'Hudson et détroit de Davis – 48/année; bassin de Foxe – 180/année; baie de Baffin – 9/année. Les données sont incomplètes et ne tiennent pas compte du nombre d'animaux abattus et non récupérés. Les moyennes quinquennales séquentielles des prises pour tous les stocks ont diminué au cours des 20 dernières années. Les chasseurs attribuent cela à l'utilisation réduite d'attelages de chiens et/ou à d'autres facteurs.
- Les quelques études du taux de perte des animaux abattus le situe entre 30 et 32 %. Il varie probablement selon la saison, le temps, l'endroit, l'expérience du chasseur et le comportement des animaux. Les chasseurs croient que ce taux est faible (~ 5 %).
- Le fondement scientifique de l'identité des stocks repose sur des données sur la distribution, des données génétiques et des données sur les teneurs en isotopes du plomb. Quatre stocks ont ainsi été identifiés: partie sud et est de la baie d'Hudson (SEBH), baie d'Hudson et détroit de Davis (BHDD), bassin de Foxe (BF) et baie de Baffin (BB). Il se peut que ces quatre stocks sont des complexes.
- On ne dispose pas d'estimations détaillées ou récentes des effectifs des stocks du Nunavut. Des estimations indicatives sont disponibles pour quelques stocks, mais leurs intervalles de confiance sont vastes et elles ne tiennent pas compte du nombre d'animaux en plongée ou de la

dynamique des échoueries. Seules de très grandes variations dans la taille des populations seraient décelables. Les estimations actuelles situent la taille des stocks aux niveaux suivants: partie sud et est de la baie d'Hudson – quelques centaines d'individus; complexe du stock de la baie d'Hudson et du détroit de Davis (inclut la partie nord de la baie d'Hudson, le détroit d'Hudson, le détroit de Davis et la côte ouest du Groenland) – 5 500; bassin de Foxe – 5 500; baie de Baffin – 1 700-2 000.

- Des examens des données sur la distribution du morse indiquent que celui-ci a disparu de nombreuses régions ou que son aire de répartition dans de nombreuses autres a diminué depuis les années 1800.
- Les chasseurs de Coral Harbour et de Cape Dorset disent que le morse est maintenant plus abondant que par le passé et s'approche beaucoup plus près de leurs villages que ce n'était le cas auparavant. À Sanikiluaq, les chasseurs signalent qu'il y a moins de morses près du village et des îles voisines, tandis que les chasseurs du bassin de Foxe croient que le nombre de morses n'a pas changé, mais que sa distribution n'est plus la même parce que la distribution des glaces a changé. Dans la baie Frobisher, les chasseurs n'ont pas observé de changement dans l'abondance ou la distribution du morse.
- D'après la limite inférieure des dénombrements minimums et une production de remplacement estimative de 2 à 5 % (utilisée pour les cétacés ayant des régimes de reproduction semblables), les rendements équilibrés estimatifs se situent aux niveaux suivants: bassin de Foxe, 110-275; partie du stock de la baie d'Hudson et du détroit de Davis qui passe l'été près de l'île Coats, environ 30-70 (d'après des dénombrements partiels); échoueries des détroits de Lancaster et de Jones, 14-15.
- Les incertitudes qui entourent l'état des stocks incluent leur identité, les estimations de leur taille et de leurs tendances, les taux de mortalité naturelle et de reproduction, l'âge à la maturité, les relations entre le morse et les variables environnementales, les données incomplètes sur les prises et les taux de perte des animaux abattus et les données existantes limitées au plan géographique et temporel.
- Les incertitudes imposent la prudence dans la prise des décisions de gestion. Une gestion faite en fonction des troupeaux locaux et non des grandes unités de stock permettra de réduire le risque de surexploitation, intimement lié à l'hypothèse que les stocks s'étendent sur de grandes aires géographiques.

Biologie de l'espèce

Le morse (*aivik* en inuktitut) est le plus gros pinnipède présent au Canada. Les mâles comme les femelles mesurent environ 1,25 m de longueur à la naissance. Les adultes mâles atteignent une longueur de 3,15 m, tandis que les femelles, plus petites, n'atteignent que 2,77 m (Garlich-Miller et Stewart, 1998). Chez les deux sexes, les deux canines supérieures prennent des proportions gigantesques, se transformant en longues défenses, qui commencent à apparaître lorsque l'animal a environ deux ans. Chez les adultes mâles du bassin de Foxe, les défenses mesurent en moyenne quelque 28,5 cm de longueur et 16,7 cm de circonférence à la base. Les défenses des femelles peuvent être tout aussi longues

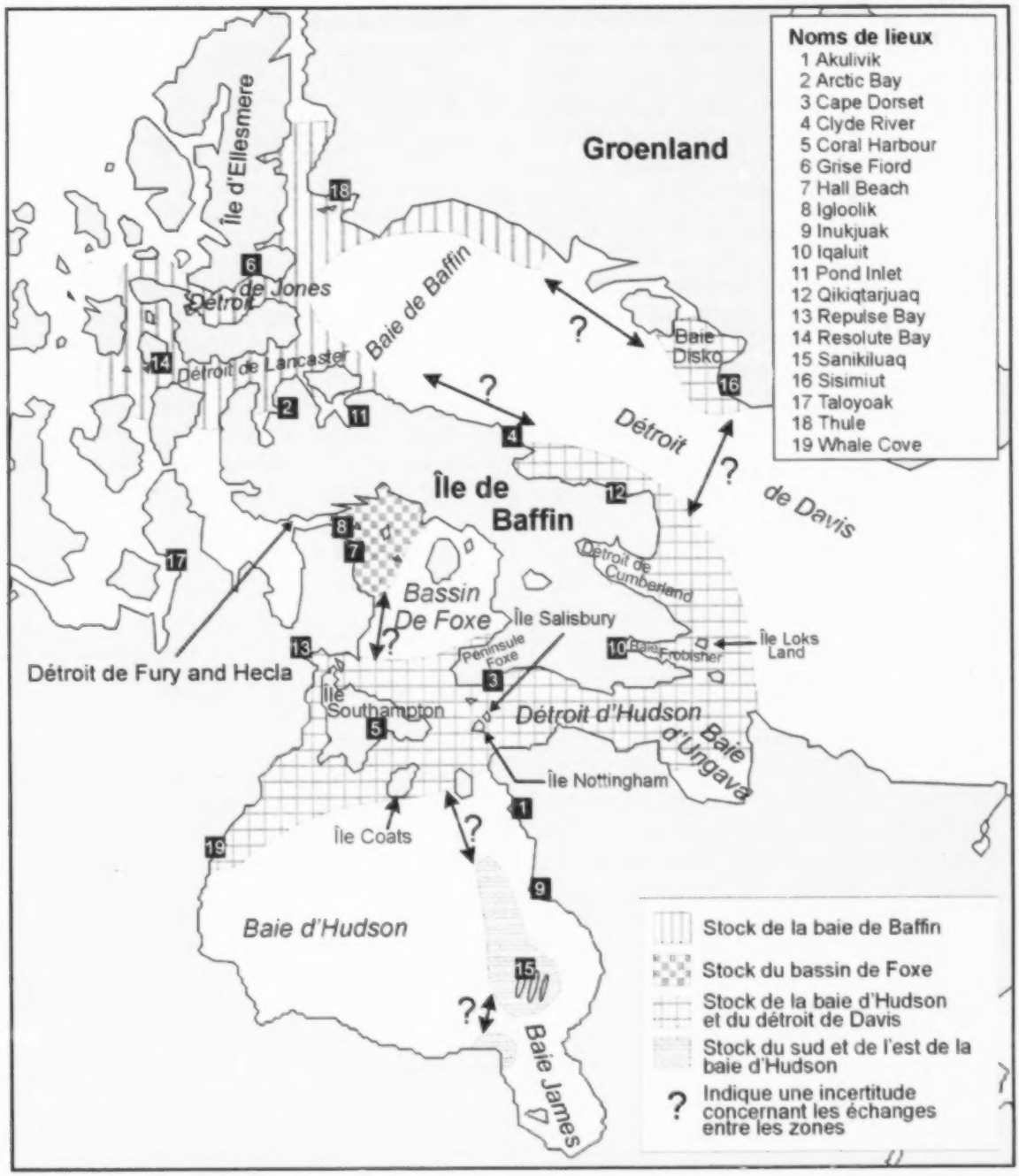

Figure 1. Aire de répartition et distribution des stocks de morse de l'Atlantique dans l'Est du Canada.

(~ 28,1 cm), mais elles sont plus grêles, leur circonférence à la base faisant environ 13,2 cm (Orr *et al.*, 1986).

Tous les morses, régulièrement, quelle que soit la saison, se hissent sur la banquise ou le rivage et reviennent presque toujours aux mêmes échoueries et aires d'alimentation. On croit que les femelles, accompagnées de leur petit, sont plus fidèles à certains

endroits que les mâles adultes. Bien que des groupes, à terre ou sur la banquise, puissent comprendre des individus de tous les âges et des deux sexes, le morse a tendance à afficher une nette ségrégation des âges et des sexes presque toute l'année. On croit que sa distribution est fonction non seulement de la disponibilité d'échoueries, mais aussi de la présence d'eau peu profonde, où il peut se nourrir de mollusques bivalves, sa principale proie, et d'autres invertébrés (Fisher et Stewart, 1997). Il semble que ce pinnipède recherche ses proies dans des eaux de moins de 100 m de profondeur, bien qu'il puisse plonger plus profondément. Un certain nombre de morses mangent aussi des phoques, un comportement qui peut être plus commun là où il n'y a pas d'eaux peu profondes. Les chasseurs peuvent identifier les morses mangeurs de phoques à leurs défenses jaunes.

Le type d'accouplement du morse voit les mâles se disputer les faveurs des femelles et défendre l'accès à celles-ci pour s'accoupler pendant des périodes pouvant durer jusqu'à cinq jours. La saison du rut va de janvier à avril. L'embryon s'implanterait dans l'utérus vers la fin de juin ou au début de juillet, et la mise bas a lieu en mai ou juin de l'année suivante. L'âge à la première ovulation varie d'une population à l'autre. Par exemple, dans le bassin de Foxe, elle a lieu entre cinq et sept ans (Garlich-Miller et Stewart, 1999), mais au Groenland, elle a lieu entre 6 et 10 ans (Born *et al.*, 1995). L'intervalle entre mises bas est généralement de trois ans. Le taux de gravidité chez les femelles matures se situe globalement entre 33 et 35 % (Mansfield, 1959; Garlich-Miller et Stewart, 1999). Les jumeaux sont rares (Fay *et al.*, 1991).

La chasse

Les prises annuelles signalées ont été prélevées au cours de la période du 1er avril au 31 mars (MPO, 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999; Itorcheak, comm. pers.). Pour les données manquantes, des moyennes à long terme ou des moyennes quinquennales sont présentées.

Des estimations du nombre de morses abattus mais non récupérés n'étant pas disponibles pour la plupart des régions et des saisons, on a appliqué un taux de perte de 30 % dans la région est de l'Arctique canadien dans les années 1950 pour obtenir une estimation approximative (Mansfield, 1966). Les chasseurs sont toutefois d'avis que le taux de perte est faible (~ 5 %).

Partie sud et est de la baie d'Hudson – On croit que ce stock alimente les chasseurs de Sanikiluaq, au Nunavut, mais on ne connaît pas avec certitude les collectivités du Nunavik (Nouveau-Québec) qu'il alimente. Il semble toutefois raisonnable d'attribuer les prises des chasseurs d'Inukjuak et d'Umiujaq à ce stock. Selon Richard et Campbell (1988), les chasseurs de Sanikiluaq et d'Inukjuak ont débarqué une moyenne globale de 13 morses par année entre 1972 et 1985. De 1981-1982 à 1987-1988, ceux de Sanikiluaq ont abattu en moyenne 5 morses par année, mais on ne dispose d'aucune donnée sur les prises des chasseur d'Inukjuak et d'Umiujaq au cours de cette période. Les chasseurs de Sanikiluaq ont abattu en moyenne 5 morses par année entre 1988-1989 et 1991-1992, et ceux du Nunavik, environ 6 morses par année. On ne dispose d'aucune donnée pour Sanikiluaq entre 1992-1993 et 1996-1997 (MPO, 1995 à 1999), mais les chasseurs du Nunavik ont débarqué environ 8 morses par

année au cours de cette période. De 1997 à 2001, les prises de deux années seulement ont été déclarées pour Sanikiluaq, soit un morse par année en moyenne (Itorcheak, comm. pers.). Pour la même période, dans le cas du Nunavik, seules les prises réalisées en 2001 sont connues: les chasseurs d'Inukjuak ont débarqué 8 morses (Doidge, comm. pers.).

Tableau 1. Résumé des prises de morses dans l'Est de l'Arctique canadien, y compris les prises de la chasse sportive. Pour les périodes considérées, les données vont d'avril de l'année indiquée à mars de l'année suivante. Les prises pour 1977-1987 et 1988-1996 sont des moyennes annuelles (le total pour la période figure entre parenthèses). Le total des prises annuelles est donné pour les années 1997 à 2001. Les données sur les prises proviennent de Pêches et Océans Canada et ne sont pas corrigées du nombre de morses abattus et non récupérés ou non déclarés. *n/d* signifie qu'aucune donnée n'est disponible pour l'année en question.

Stock	1977-1987[1]	1988-1996[2]	1997[3]	1998[3]	1999[3]	2000[3]	2001[3]
	Moy. annuelle (total pour la période)	Moy. annuelle (total pour la période)	Total	Total	Total	Total	Total
Sud-est de la baie d'Hudson[4]	5 (41)	5 (20)	4	n/d	1	0	8
Baie d'Hudson et détroit de Davis[5]	170 (1 868)[8]	180 (1 620)[9]	27	57	40	60	53
Bassin de Foxe[6]	229 (2 517)	174 (1 562)	189	205	n/d	248	80
Baie de Baffin[7]	18 (199)	21 (191)	12	17	8	2	5

1. Le MPO a rassemblé les données de diverses sources, y compris les siennes, celles de la GRC et du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest et les registres des prises de mammifères marins de la Compagnie de la Baie d'Hudson. Les chiffres ne sont pas corrigés pour tenir compte du nombre d'animaux abattus et non récupérés ou non déclarés.
2. Les données proviennent des études des prises annuelles réalisées par le MPO (MPO, 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999). Les valeurs ne sont pas corrigées pour tenir compte du nombre d'animaux abattus et non récupérés ou non déclarés mais, dans certains cas, les erreurs de déclaration possibles ont été estimées en tant que pourcentage des prises déclarées.
3. Les données sur les prises pour 1997-2001 représentent les totaux des prises annuelles signalées par les organisations de chasseurs et de trappeurs (OCT). Elles n'incluent pas les animaux abattus et non récupérés.
4. On croit que le stock du secteur sud-est de la baie d'Hudson alimente les chasseurs de Sanikiluaq (Nunavut) et des collectivités du Nunavik (Nouveau-Québec) adjacentes à l'arc de la baie d'Hudson. Des données sur les prises pour Sanikiluaq en 2001 ne sont pas disponibles, tandis que, pour le Nunavik, l'on ne dispose actuellement que des données sur les prises réalisées par les chasseurs d'Inukjuak en 2001.
5. On croit que le stock de la baie d'Hudson et du détroit de Davis alimente les chasseurs à partir de Whale Cove, dans la baie d'Hudson, jusqu'à Clyde River, dans l'est de l'île de Baffin, et jusqu'à Killiniq dans le Nunavik (Nouveau-Québec), zone comprenant tout le détroit d'Hudson. Des données sur les prises réalisées au Nunavik ne sont actuellement disponibles que pour les années 1988-1996 et 2001.
6. Le stock du bassin de Foxe alimente les chasseurs de Hall Beach, d'Igloolik et peut-être de Gjoa Haven et de Taloyoak, au Nunavut.
7. On croit que le stock de la baie de Baffin alimente les chasseurs d'Arctic Bay, de Pond Inlet, de Grise Fiord, de Resolute Bay, de Gjoa Haven et de Taloyoak, au Nunavut. Ces deux dernières collectivités sont incluses ici, mais il se peut aussi que leurs membres chassent le stock du bassin de Foxe.
8. N'inclut pas le Nunavik.
9. Inclut le Nunavik.

Baie d'Hudson - détroit de Davis – Plus de 20 collectivités canadiennes peuvent prélever des morses de ce stock: à partir de Whale Cove, dans la baie d'Hudson, jusqu'à Clyde River, dans l'est de l'île de Baffin, et jusqu'à Killiniq, au Nouveau-Québec, y compris toutes les collectivités du détroit d'Hudson. Les prises déclarées par ces par année de 1972 à 1985 (Richard et Campbell,

1988). Les collectivités du Nunavut ont débarqué, en moyenne, quelque 215 morses par année au cours de la même période (Richard et Campbell, 1988), environ 133 entre 1988-1989 et 1996-1997 (MPO, 1995, 1996, 1997, 1999) et environ 42 entre 1997-1998 et 2001-2002 (Itorcheak, comm. pers.), quoique le plus récent total puisse augmenter lorsque toutes les données sur les prises pour 2001 auront été obtenues. Les collectivités du Nunavik ont débarqué, en moyenne, quelque 105 morses par année entre 1972 et 1985 (Richard et Campbell, 1988), environ 65 entre 1988-1989 et 1996-1997 (Brooke, 1997) et 53 en 2000-2001 (Doidge, comm. pers.). Sur la côte centre-ouest du Groenland, les prises se chiffraient en moyenne entre 60 et 70 morses par année, corrigées pour tenir compte d'un taux de perte de 30 % (Born *et al.*, 1995). La NAMMCO (1995) a utilisé des prises de 40 morses par année, non corrigées pour les pertes.

Bassin de Foxe – Ce stock alimente les collectivités de Hall Beach et d'Igloolik. De 1972 à 1985, les prises moyennes déclarées issues de celui-ci se chiffrent à 206 individus (Richard et Campbell, 1988) et, entre 1988-1989 et 1992-1993, à 194 (MPO, 1991, 1993), ce qui correspond à environ la moitié des prises déclarées pour les années 1950 (Loughrey, 1959), bien que l'on considère ce total comme une sous-estimation (Anderson et Garlich-Miller, 1994). Anderson et Garlich-Miller (1994), mentionnant des chasseurs qui ont estimé le nombre de morses débarqués par année à 180-250, ont utilisé un nombre de 215 morses dans leurs calculs sur l'économie de la chasse. Selon les statistiques du MPO, les prises moyennes se chiffreraient à 148 morses par année de 1993-1994 à 1996-1997 (MPO, 1995, 1996, 1997, 1999; Itorcheak, comm. pers.). Bien qu'aucune donnée pour Hall Beach ne soit disponible pour deux de ces années et que des moyennes ont donc été utilisées, le nombre estimatif se compare à celui avancé par les chasseurs (Anderson et Garlich-Miller, 1994). Entre 1997-1998 et 2002-2001, les prises ont augmenté, passant de 189 à 248 morses (aucune donnée n'est disponible pour 1999), mais seuls 80 morses ont été déclarés en 2001-2002. Les prises moyennes pour cette période de cinq ans se chiffrent à 181 morses par année (Itorcheak, comm. pers.). D'après Orr *et al.* (1986), le taux estimatif de perte dans cette région au cours de la chasse d'été atteint 32 %, mais ces deux collectivités chassent aussi le morse en hiver; les taux de perte peuvent alors être négligeables.

Stock de la baie de Baffin – Ce stock alimente les collectivités d'Arctic Bay, de Pond Inlet, de Grise Fiord, de Resolute Bay et le camp avant-poste de la baie Creswell. Les prises moyennes déclarées pour ces quatre collectivités et le camp avant-poste se chiffrent à 23 morses par année de 1972 à 1985 (Richard et Campbell, 1988). Entre 1988-1989 et 1996-1997, les chasseurs ont débarqué quelque 21 morses par année en moyenne (MPO, 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999; Itorcheak, comm. pers.). Par contre, ils n'en ont débarqué que 8 par année entre 1997-1998 et 2001-2002 (Itorcheak, comm. pers.), quoique l'on ne dispose pas de données pour une collectivité.

Perspective des utilisateurs de la ressource

À Coral Harbour, les chasseurs ont déclaré que les morses s'approchent

maintenant en grand nombre très près de la collectivité et qu'ils en voient plus souvent, toute l'année, dans la région de l'île de Southampton. Par le passé, la chasse du morse à Coral Harbour se faisait principalement dans la région des îles Coats et Morse en août et septembre à partir de deux ou trois gros bateaux, mais, au cours de la dernière décennie, elle a été pratiquée plus près de Coral Harbour (en deçà de 40 à 50 km). À l'heure actuelle, les chasseurs de Coral Harbour récoltent rarement même la moitié des prises autorisées. Selon eux, la diminution des prises est imputable à une baisse de la demande de chair de morse pour les attelages de chiens, moins utilisés, et non à la baisse de l'abondance du morse. On ne croit pas que l'effort de chasse à des fins alimentaires a changé énormément dans les dernières années. Les jeunes sont initiés à la chasse et ont accès à des programmes locaux de formation en méthodes de chasse.

À Sanikiluaq, les chasseurs disent qu'il y avait beaucoup de morses près de la collectivité et des îles voisines par le passé. Très peu de morses sont maintenant observés au cours de la saison des eaux libres près de cette localité, et ils sont devenus très rares en automne et en hiver. La chasse est maintenant pratiquée près des îles Sleeper en septembre, et il n'y en a généralement qu'une seule par année.

Les chasseurs de Cape Dorset signalent que le nombre de morses observés près de la collectivité a augmenté au cours des trente dernières années. La plupart des morses y sont capturés à la fin de l'automne et en hiver dans les eaux libres, au bord des plaques de glace (floes) à l'aide de bateaux. À l'automne, les morses migrent vers l'est en suivant le bord de la banquise. On croit que ces animaux proviennent du secteur sud du bassin de Foxe et du secteur nord de la baie d'Hudson. Des morses sont présents au bord des plaques de glace tout l'hiver. En avril et mai, ils migrent vers les grandes îles du détroit d'Hudson. Les chasseurs croient que la distribution du morse n'a pas changé et qu'il y a autant de jeunes que de vieux individus. Les niveaux des prises varient en fonction de la disponibilité d'autres animaux sauvages. Lorsque le caribou est abondant, l'effort de chasse consacré au morse pendant la même saison diminue, entraînant une baisse des prises de morses.

Dans le secteur sud-est de l'île de Baffin, le morse est observé dans les régions de la baie Frobisher et de la baie Cumberland toute l'année. La couverture de glace et l'emplacement du bord de la banquise côtière règlent ses déplacements saisonniers. Les chasseurs n'ont observé aucun changement dans l'abondance et la distribution du morse dans la région de la baie Frobisher. Ils disent toutefois qu'il y a plus de mâles sur la côte sud (région des îles Savage) et plus de femelles sur la côte nord (région de la Terre de Lok) de la baie. En hiver, le morse y est retrouvé au bord des floes sur la côte nord-est, de l'inlet Ward au détroit de la Comtesse-de-Warwick. Les chasseurs d'Iqaluit le chassaient traditionnellement à l'automne en gros bateau dans la région de la Terre de Lok et de l'île Savage, chassant aussi des individus à l'occasion en été en petit bateau dans la baie Frobisher et à la fin de l'hiver et au printemps du bord des floes dans la baie. Les niveaux des prises pour Iqaluit ont diminué dans les dernières années à cause du manque de gros bateaux pour la chasse à l'automne (pour des raisons

économiques, les gros bateaux sont utilisés pour transporter des marchandises de plus grande valeur, comme la pierre de savon) et de l'éloignement de la zone de chasse, et non à cause du déclin du nombre de morses.

Dans le secteur nord du bassin de Foxe, les chasseurs d'Igloolik et de Hall Beach croient que le nombre de morses n'a pas changé au cours des 25 dernières années. Mais, à cause d'une réduction de la couverture de glace dans ce secteur depuis cinq ans, la distribution estivale du morse a changé et la chasse d'été se fait maintenant plus au large que par le passé. En automne, le morse se rapproche des côtes, formant de grands troupeaux dans trois îles du secteur ouest du bassin de Foxe. Il fréquente aussi pendant cette saison trois autres îles qu'il utilisait traditionnellement par le passé mais qu'il avait délaissées pendant un certain temps. Les aînés considèrent qu'il existe deux stocks dans le secteur nord du bassin de Foxe; on peut les distinguer par la taille, la couleur et la distribution des individus. Aucun changement important n'a été relevé dans l'effort de chasse et les niveaux des prises au cours des 20 dernières années.

Depuis que le nombre d'attelages de chiens a diminué, la demande de viande de morse pour nourrir les chiens a nettement baissé.

Les maladies et les contaminants associés au morse, en particulier dans les environs des stations du réseau Dew, préoccupent les habitants d'Igloolik et de Hall Beach,. Les chasseurs ont tendance à éviter ces endroits. On s'inquiète aussi des incidences du changement climatique sur l'environnement, le morse et d'espèces.

État de la ressource

Délimitation des stocks

Quatre stocks distincts de morse de l'Atlantique ont été identifiés d'après des données sur la distribution, des données génétiques et des données sur les isotopes du plomb: le stock du sud et de l'est de la baie d'Hudson, le stock de la baie d'Hudson et du détroit de Davis, le stock du bassin de Foxe et le stock de la baie de Baffin (Stewart, 2002). Bien que les données appuyant leur division soient provisoires et incomplètes, certains de ces stocks ont une aire de répartition plus grande que ce qu'on attendrait pour un seul stock d'une espèce si généralement philopatrique. Il est donc probable que ces quatre stocks sont des complexes (c'est-à-dire qu'ils consistent en des sous-unités qui se mélangent peu ou pas).

Comme les distributions du morse ***du sud et de l'est de la baie d'Hudson*** (SEBH) et de celui de la partie ouest du détroit d'Hudson se rejoignaient autrefois (Richard et Campbell, 1988), les deux pourraient appartenir à la même population. Néanmoins, la distribution du morse dans la partie nord-est de la baie d'Hudson est maintenant discontinue (Richard et Campbell, 1988), ce qui donne à penser qu'il y a dans le SEBH un stock, distinct de celui du détroit d'Hudson. Aucune baisse perceptible du nombre de morses près de l'île Coats, située dans la partie nord de la baie d'Hudson, n'a été relevée (Richard *et al.*, en prép.), mais le nombre de morses dans la partie est de la baie d'Hudson a diminué, ce qui indiquerait une séparation entre la partie nord de la baie d'Hudson et le SEHB. Les échantillons

de morse prélevés à Akulivik et à Inukjuak ont révélé des rapports isotopiques du plomb différents, d'où la conclusion que ces deux collectivités, situées à seulement 250 km l'une de l'autre, chassent deux stocks (Outridge et Stewart, 1999). On suppose donc que le stock du SEBH inclut les morses retrouvés à Inukjuak et plus au sud. Les relations qui existent entre le morse de la baie James et d'autres stocks ne sont pas claires.

L'aire de répartition du stock ***de la baie d'Hudson et du détroit de Davis*** (BHDD) s'étend de la partie ouest et nord de la baie d'Hudson jusqu'au détroit de Davis, y compris le détroit d'Hudson (Richard et Campbell, 1988). En soi, cette vaste superficie donne à penser que ce stock se compose de sous-stocks. On n'a pas encore défini d'unités de gestion distinctes dans cette vaste aire de répartition géographique, mais il pourrait y en avoir au moins trois: la partie nord de la baie d'Hudson, le détroit d'Hudson et le sud-est de l'île de Baffin.

1) Partie nord de la baie d'Hudson – Les données isotopiques, la distribution et les déplacements observés étayent la conclusion que le stock de la partie nord de la baie d'Hudson inclut les morses retrouvés de la partie ouest du détroit d'Hudson jusqu'à la côte nord-ouest de la baie d'Hudson. Il n'y a pas de différences isotopiques entre les morses de Coral Harbour et un petit échantillon prélevé à Repulse Bay (Outridge *et al.*, sous presse). Les signatures isotopiques des échantillons prélevés à Coral Harbour et à Akulivik se chevauchaient quelque peu. Les chasseurs ont fait mention de déplacements saisonniers du morse, autour des îles Coats, Morse et Southampton et entre la péninsule Foxe et les îles Nottingham et Salisbury (Orr et Rebizant, 1987).

2) Détroit d'Hudson – On observe des morses qui empruntent le détroit d'Hudson pour se diriger vers l'est au printemps et vers l'ouest en automne (Reeves, 1978; Davis *et al.*, 1980), mais aussi qui passent l'hiver dans la partie ouest du détroit d'Hudson (Orr et Rebizant, 1987). On ne connaît pas la relation qui existe entre les morses sédentaires et les morses migrateurs. Les changements saisonniers dans la distribution du morse dans la partie ouest du détroit d'Hudson (Orr et Rebizant, 1987) donnent à penser que ce groupe se déplace au niveau local, mais on ne sait pas s'il se mélange au morse de la partie nord du bassin de Foxe.

3) Sud-est de l'île de Baffin – Le morse fréquente les eaux du sud-est de l'île de Baffin en automne et un certain nombre peut migrer vers l'est jusqu'au Groenland (Mansfield, 1973; Born *et al.*, 1995). Le morse est maintenant absent de la région de Sisimiut (côte ouest du Groenland) en été, et il n'y a plus de migration vers le nord et le sud (Born *et al.*, 1995). Les morses de la région de Sisimiut peuvent migrer vers l'ouest jusqu'à l'île de Baffin en été, mais de telles migrations n'ont jamais été documentées. Ce stock remonte la côte est de l'île de Baffin, peut-être pour se joindre à la population de la baie de Baffin, mais les données ne sont pas concluantes (Richard et Campbell, 1988). Il semble exister un bris dans la distribution entre les deux régions à l'heure actuelle (Mansfield, 1967; Riewe, 1992).

Le stock du ***bassin de Foxe*** (BF) occupe les eaux de la partie nord du

bassin de Foxe (Mansfield, 1959, 1973; Loughrey, 1959; MPO, 1987). D'après des scientifiques (Loughrey, 1959; Mansfield, 1959; Davis *et al.*, 1980) et des chasseurs (Garlich-Miller, comm. pers.), il est peu probable que le morse emprunte le détroit de Fury and Hecla pour passer du bassin de Foxe au golfe de Boothia. Les individus qui migrent occasionnellement du nord au sud dans le bassin de Foxe (Anderson et Garlich-Miller, 1994) pourraient se rendre jusqu'à l'île Southampton (Freuchen, 1935; Davis *et al.*, 1980), mais ceux qui migrent à l'automne dans le détroit de Foxe peuvent aussi provenir de la partie nord de la baie d'Hudson (Orr *et al.*, 1986; Richard *et al.*, en prép.). De nouveaux éléments probants reposant sur les signatures géochimiques dans les couches de croissance des dents (Stewart et Outridge, en cours d'examen) ont révélé que certains mâles débarqués à Hall Beach ont passé une partie de leur vie dans les eaux de la partie sud du bassin de Foxe, près de Repulse Bay ou de la péninsule de Foxe. Les données provenant d'échantillons de dents entières indiquent que les morses débarqués à Igloolik sont différents sur le plan isotopique de ceux débarqués à Hall Beach, bien qu'une analyse génétique n'ait pas révélé de différences entre les morses débarqués aux deux endroits. On n'a pas encore établi de liens entre les différences isotopiques et les différentes formes reconnues par les chasseurs. Le morse du bassin de Foxe est différent de celui de la partie nord de la baie d'Hudson de par sa taille et d'après les rapports isotopiques (Garlich-Miller, 1994; Garlich-Miller et Stewart, 1998; Outridge *et al.*, sous presse). Les chasseurs de Hall Beach n'ont généralement pas accès aux femelles gravides en hiver (Kipsigak, comm. pers.), ce qui laisse soupçonner une ségrégation des individus selon la saison, le sexe et l'âge. Il semble que le bassin de Foxe abrite une population, dont les individus s'accouplent entre eux, mais qui se divisent en un certain nombre de groupes qui ont des régimes d'alimentation différents et ne sont pas soumis à la même pression de chasse de la part des diverses collectivités.

Au Canada, l'aire de répartition du stock de la ***baie de Baffin*** (BB) s'étend vers l'ouest jusqu'à l'île Bathurst, mais rares sont les morses signalés aux îles Prince-Patrick et Melville et à Taloyoak (Harington, 1966). On croit que les morses observés dans l'inlet Bathurst sont des morses du Pacifique qui ont migré au-delà des limites de leur aire de répartition (Harington, 1966; Stewart et Burt, 1995). La distribution du stock de la baie de Baffin, qui comprend probablement plusieurs unités de gestion, et celle du stock du sud-est de l'île de Baffin ne chevauchent plus.

Des données provisoires portent à croire à l'existence de stocks distincts dans cette région. Des données génétiques (de March *et al.*, 2002) et isotopiques (Outridge *et al.*, 2002) reposant sur un petit échantillon permettent de croire que les morses de Resolute Bay et de Grise Fiord diffèrent; cependant, des déplacements d'individus étiquetés de l'île Dundas à la pointe Brooman, et de cet endroit à Pond Inlet ont été mis en évidence. Il peut aussi exister un stock distinct dans le détroit de Lancaster. Les signatures isotopiques de morses provenant de Grise Fiord et de Thule se chevauchent quelque peu, ce qui donne à penser que ces collectivités partagent peut-être le même stock. Aucune donnée n'est disponible qui permettrait d'inclure les morses de l'est de l'île d'Ellesmere dans

le groupe d'animaux de Grise Fiord ou celui de Thule, bien que la proximité de ces collectivités indique que cela soit possible.

Taille des stocks

On ne dispose d'aucune estimation complète ou récente du nombre de morses que comptent les stocks du Nunavut. Il existe des estimations reposant sur des indices pour quelques stocks, mais les intervalles de confiance étant grands (Cosens *et al.*, 1993), seuls de très grands changements dans la taille des populations seraient décelables. Les estimations actuelles issues de relevés ne peuvent être corrigées pour tenir compte du nombre d'animaux en plongée ou de la dynamique particulière des animaux (une partie de la population pouvant se reposer à terre ou sur la glace au moment du relevé).

Partie sud et est de la baie d'Hudson - En 1978, 310 morses ont été dénombrés dans le coin nord-est de la baie James en été (Richard et Campbell, 1988), là où « plus de 1 000 » avaient été dénombrés en 1955 (Reeves, 1978). Les estimations pour l'ensemble de la région chiffrent la population à quelques centaines (Born *et al.*,1995; Richard et Campbell, 1988).

Baie d'Hudson-Détroit de Davis

1) Partie nord de la baie d'Hudson – Des données recueillies au milieu des années 1970 ont servi à estimer la taille du stock de la partie nord de la baie d'Hudson et de la partie ouest du détroit d'Hudson à entre 3 000 et 4 000 bêtes (Richard et Campbell, 1988; Mansfield et St. Aubin, 1991). Un relevé effectué en 1988, semblable à celui de 1977, a permis de recenser presque 1 400 morses dans l'île Coats et 461 dans l'île Nottingham le jour suivant (Cosens *et al.*, 1993). Des chasseurs de Cape Dorset ont signalé la présence de 1 000 morses ou plus dans le secteur sud-ouest de l'île de Baffin en hiver et au printemps (Orr et Rebizant, 1987).

2) Détroit d'Hudson – Des relevés aériens ont permis d'obtenir une estimation d'au moins 850 morses présents à la fin de l'hiver dans la partie centrale du détroit d'Hudson et dans la baie d'Ungava (McLaren et Davis, 1982). Mansfield (1990) était aussi d'avis que le nombre de morses retrouvés dans cette région était faible.

3) Sud-est de l'île de Baffin – Richard et Campbell (1988) ont examiné les données provenant d'une série de relevés aériens effectués dans les secteurs sud-est et est de l'île de Baffin jusqu'à l'inlet Clyde, au nord, et ont conclu qu'il devait y avoir au moins 1 000 morses dans la région. Si le morse de la côte ouest du Groenland fait partie de l'unité de gestion du sud-est de l'île de Baffin identifiée ici, on doit ajouter 500 morses (I. C. à 95 %: 204-1 512) à cette estimation (Born *et al.*, 1994), ce qui donne une taille estimative totale du stock de 1 500 morses.

Bassin de Foxe – Richard et Campbell (1988) signalent une population de plus de 3 700 morses dans le bassin de Foxe d'après le dénombrement de 2 716 individus dans la partie nord de ce plan d'eau (Orr *et al.*, 1986) et une estimation de plus de 1 000 dans la partie ouest de la péninsule de Foxe. Un relevé aérien systématique a donné une estimation de 5 500 morses (I. C. à 95 %: 2 700-11 200) en 1989 (Cosens *et al.*, 1993), mais il ne couvrait qu'une partie de la région où pouvaient se trouver des morses. Aucune correction n'ayant été faite pour tenir compte des

animaux en plongée, ce nombre est probablement une sous-estimation.

Baie de Baffin – Plus de 1 000 morses peuvent passer l'été dans la partie canadienne de l'Extrême-Arctique d'après des relevés aux échoueries, à la lisière des glaces et sur des transects en eau libre (Davis *et al.*, 1978). Des relevés effectués à la fin de l'été dans les eaux côtières du détroit de Jones et de la partie nord du détroit de Lancaster plus de quatre années consécutives (1998-2001) ont indiqué un nombre moyen de 350 morses vivants (Stewart, données inédites). Aucune estimation n'est disponible pour les régions de Resolute Bay, de la partie est de l'île d'Ellesmere ou de la partie nord-est de l'île de Baffin. Born *et al.* (1995) ont résumé les dénombrements dans cette dernière région et ont conclu que le stock devait compter de 1 700 à 2 000 individus et peut-être même 3 000.

Tendances des stocks

La plupart des indicateurs des tendances de la taille des stocks sont des changements dans la distribution, des différences dans la condition physique et des données sur les prises. Chaque fois que le nombre de morses diminue au niveau local, il se peut que cela soit dû à un déplacement, mais tant qu'une augmentation du nombre à d'autres endroits de l'aire de répartition n'a pas été documentée clairement, il est prudent de supposer que le nombre a diminué.

Partie sud et est de la baie d'Hudson – Des examens de la distribution du morse indiquent que l'aire de répartition de l'espèce dans la partie est de la baie d'Hudson a diminué depuis les années 1800 (Reeves, 1978; Richard et Campbell, 1988). Les chasseurs du nord-ouest du Nunavik se rendent maintenant plus loin pour chasser et les morses sont beaucoup moins nombreux alentour des îles Belcher qu'ils ne l'étaient il y a 50 à 60 ans (Arragutainaq, comm. pers.).

Baie d'Hudson-détroit de Davis

1) Partie nord de la baie d'Hudson – Le morse est maintenant rare de la baie James à Whale Cove (Richard et Campbell, 1988) et, en général, son aire de répartition dans la région, et donc probablement ses effectifs, ont diminué par rapport au passé (Reeves, 1978).

2) Détroit d'Hudson - La distribution du morse dans le détroit d'Hudson a diminué, devenant peut-être plus fragmentée que par le passé (Reeves, 1978; Richard et Campbell, 1988).

3) Sud-est de l'île de Baffin – Le morse a disparu du fond de la baie Cumberland (Allen, 1880; Guinn et Stewart, 1988), tandis que l'aire de répartition des troupeaux dans la partie est de l'île de Baffin a rétréci (Reeves, 1978; Richard et Campbell, 1988). Une échouerie située près de Qikiqtarjuaq a été abandonnée après qu'une station du réseau d'alerte avancé ait été construite à proximité (Reeves, 1978). Si cette population est raccordée à celle de la côte ouest du Groenland, cette dernière a aussi diminué (Born *et al.*, 1995).

Bassin de Foxe – Le morse a disparu du littoral ouest du bassin de Foxe (Brody, 1976; Anderson et Garlich-Miller, 1994). De nombreuses échoueries ont été abandonnées (Mansfield, 1966), laissant soupçonner une baisse du nombre d'animaux ou d'habitats disponibles, ou les deux. Les chasseurs ont remarqué que le morse revient à certaines échoueries, mais non à celles

de la côte ouest, ce qui donne un caractère incertain à l'utilisation des changements dans la distribution pour évaluer l'abondance.

Baie de Baffin – Le morse occupe encore la plus grande partie de son ancienne aire de répartition dans la partie centrale de l'archipel Arctique (Davis, 1981), bien qu'il soit maintenant rare sur les côtes centrales de la partie est de l'île de Baffin (Reeves, 1978).

Si le stock de la baie de Baffin est rattaché au groupe de la baie de Disko, située sur la côte centre-ouest du Groenland, il se peut qu'il soit maintenant fort décimé dans cette partie de son aire de répartition. L'afflux printanier dans la région d'Avanersuaq (district de Thule) d'un grand nombre de morses venant du sud ne se produit plus, et au moins trois grandes échoueries de la côte nord-ouest du Groenland ont été abandonnées (Born *et al.*, 1995).

Taux de chasse durable

D'après les estimations, le rendement équilibré varie entre 3 et 5 % chez une population se situant entre 59 et 93 % de la capacité de charge (K) (DeMaster, 1984, cité dans Born *et al.*, 1995). La situation des stocks canadiens par rapport à K est inconnue.

Les estimations de la taille des populations étant incomplètes, on ne peut pas les utiliser pour calculer les niveaux de prélèvement soutenables. On peut établir une limite inférieure d'après les effectifs minimums déterminés, et, en l'absence de données spécifiques au morse, la production de remplacement estimative de 2 à 5 % utilisée pour les cétacés ayant des régimes de reproduction semblables. À partir d'une estimation de 5 500 morses présents dans le bassin de Foxe, on calcule qu'environ 110 à 275 individus pourraient y être prélevés sans nuire à la population. L'estimation de la taille de la population n'est pas complète, et les prises totales admissibles pourraient être plus élevées, mais le fait que plusieurs stocks peuvent fréquenter le bassin de Foxe impose une nouvelle évaluation de chacun d'eux.

Pour la composante du stock de la baie d'Hudson et du détroit de Davis qui passe l'été près de l'île Coats, la production de remplacement se situe plus ou moins entre 30 à 70 bêtes d'après des dénombrements partiels. La relation entre ce groupe et l'ensemble du stock est inconnue.

D'après les dénombrements récents effectués aux échoueries des détroits de Lancaster et de Jones, qui situent les effectifs à plus ou moins 350 bêtes, des prises minimum de 14 à 15 bêtes pourraient être autorisées sans nuire à ce groupe. Mais on ne sait quelle proportion de l'ensemble du stock celui-ci constitue. On ne voit généralement pas de mâles adultes dans ces échoueries.

Sources d'incertitude

Des preuves d'identité des stocks ne sont disponibles que pour quelques régions. Des marqueurs génétiques ont été mis au point (Buchanan *et al.*, 1998), des études génétiques sont en cours (MPO, Greenland Institute of Natural Resources) et une nouvelle technique faisant appel aux isotopes présents dans les annuli des dents de morse pour le suivre durant sa vie a été perfectionnée (Stern *et al.*, 1999).

Aucun des stocks de morse du Canada n'a été l'objet d'une estimation récente des effectifs. L'estimation pour le bassin

de Foxe (5 000-5 500) est considérée comme un indice seulement. Il y a environ 1 400 morses alentour des îles Coats et Southampton au début d'août, mais on ne sait pas quelle fraction ils constituent de tout stock de gestion de la partie nord de la baie d'Hudson ou de tout stock génétique de la baie d'Hudson et du détroit de Davis. D'autres estimations, dénombrements et changements dans la distribution donnent à penser que le nombre de morses a diminué dans la plupart des régions depuis le début des années 1900, mais il est impossible de quantifier ces baisses. Les utilisateurs de la ressource ont indiqué que le nombre de morses a augmenté dans certaines collectivités. Aucune donnée n'est disponible pour évaluer les tendances récentes, qu'elles soient à la hausse ou à la baisse.

Il existe peu de données sur les taux de mortalité naturelle, les taux de reproduction, l'âge à la maturité et la durée de la période de fécondité. La plupart des données disponibles sont limitées sur les plans géographique et temporel.

Les statistiques publiées sur les prises sont incomplètes et font souvent appel à des moyennes pour les estimer. Les rapports individuels souffrent souvent d'un pourcentage d'erreur élevé (MPO, 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997).

Il n'existe des données sur le nombre de morses abattus et non récupérés que pour un nombre limité de conditions de chasse, bien que les pertes varient selon l'endroit, la saison, l'habitat, le temps et l'expérience des chasseurs. Aucune estimation du taux de mortalité chez les individus touchés et non récupérés dans les eaux canadiennes n'est disponible.

On dispose de peu de renseignements sur la relation entre le morse et les variables environnementales, telles la glace, les sources d'aliments et les espèces avec lesquelles il interagit. Les effets du changement climatique sur l'environnement, le morse et d'autres espèces sont particulièrement préoccupants.

Perspective

Le peu de données disponibles pour chaque stock ne permet pas de déterminer si un stock est à la hausse, à la baisse ou stable, ou s'il se situe au-dessus ou au-dessous d'un seuil, à part un quelconque niveau avant l'exploitation établi au jugé.

Les résultats de relevés récents des échoueries de l'Extrême-Arctique donnent à penser que, au moins dans le cas du stock de la baie de Baffin, la production de veaux dépasse les prises déclarées au Canada. Ce stock peut être stable ou à la hausse, mais les ponctions totales au Canada, les ponctions au Groenland, les détails de la structure du stock et la distribution des mâles adultes demeurent tous inconnus.

Considérations de gestion

On croit que le morse revient généralement aux mêmes endroits pour se reposer et se nourrir tout au long de sa vie, ce qui fait que sa dispersion est limitée. On croit aussi qu'il y a peu d'échange entre les divers groupes et que la chasse devrait être gérée en fonction des concentrations locales plutôt que des grandes unités de stock, ce qui réduit le risque de surexploitation intrinsèquement lié à l'hypothèse que les stocks s'étendent sur de grandes aires géographiques.

Les incertitudes qui entourent la taille, la délimitation et les déplacements des stocks, le taux de croissance, les niveaux des prises et les pertes dues à la chasse imposent que les décisions de gestion soient prises avec prudence. On encourage donc les efforts visant à réduire les pertes dues à la chasse et le nombre de morses abattus et non déclarés, ainsi qu'à accroître la compréhension des populations de morse.

Autres considérations

Produits chimiques – L'examen de tissus de morse a révélé que ceux-ci contiennent des contaminants, y compris du plomb, du mercure, du cadmium, du nickel, du cobalt, du cuivre, du strontium, du DDT et des BPC. Le niveau de contamination varie selon la région. Les teneurs en plomb de dents prélevées près d'Igloolik sont stables depuis l'époque préindustrielle jusqu'à aujourd'hui, ce qui indique que la contamination par le plomb est d'origine naturelle et non artificielle (Outridge *et al.*, 1997). Les teneurs en cadmium et en certains autres métaux ont aussi diminué depuis l'époque préindustrielle, ce qui donne à penser qu'elles sont d'origine naturelle, mais les teneurs en nickel, en cobalt, en cuivre et en strontium ont fortement augmenté (Outridge *et al.*, 1997).

On ignore quels sont les effets de la contamination chimique chez le morse. Les femelles ayant des problèmes de reproduction (Garlich-Miller et Stewart, 1999) ne présentaient pas de charges en contaminants inhabituelles. Par contre, à cause du niveau trophique qu'il occupe dans la chaîne alimentaire, le morse (qui se nourrit principalement de bivalves) peut ne pas accumuler les contaminants de la même manière que d'autres mammifères marins de l'Arctique.

Maladies – Les études des maladies du morse ont révélé que les individus qui fréquentent certaines régions ont été exposés à *Brucella*, ce qui peut mener à l'apparition de la brucellose, maladie à l'origine de problèmes de reproduction chez certains mammifères. Jusqu'à maintenant, *Brucella* a été décelé chez le morse du bassin de Foxe (Nielsen *et al.*, 1996), mais aucun signe de cette bactérie n'a été trouvé dans des échantillons prélevés à Resolute Bay, à Grise Fiord et au Nunavik (Nielsen *et al.*, 2001). La présence de *Brucella* n'a pas été relevée chez des femelles ayant des problèmes de reproduction (Garlich-Miller et Stewart, 1999).

Les maladies infectieuses peuvent avoir des incidences importantes sur les populations de mammifères marins car elles peuvent causer des hécatombes en relativement peu de temps (Young, 1994). Le virus à l'origine de la maladie de Carré a causé de telles hécatombes chez les phoques de l'Atlantique Nord (Harwood, 1990) et les dauphins de la côte est des États-Unis (Lipscomp *et al.*, 1994). Il existe visiblement un risque de mortalité étendue chez une population sauvage vulnérable, et les conséquences peuvent être graves lorsque de petites populations vulnérables et menacées sont en cause. Les mammifères marins peuvent aussi transmettre des maladies infectieuses à des mammifères terrestres, y compris l'homme. On a signalé des cas de trichinose chez des habitants de l'Arctique canadien qui avaient mangé de la viande de morse contaminée (Forbes, 2000).

Le morse a aussi été fortement exposé au virus de la maladie de Carré du phoque ou à des virus semblables

(Nielsen *et al.*, 2000). Des tests ont confirmé l'exposition à ce virus d'individus se trouvant dans le bassin de Foxe, à Grise Fiord, à Resolute Bay et à la Terre de Lok, mais non à l'île Nottingham. Ces animaux ne montraient aucun signe de la maladie, quoique des autopsies n'aient pas été effectuées.

Bruits – La réaction du morse aux bruits artificiels varie. L'animal peut soit partir dans une course affolée, ce qui peut causer la mort d'un certain nombre d'individus, ou s'habituer quelque peu au bruit des aéronefs (Born *et al.*, 1995). De même, certains morses peuvent laisser des bateaux s'approcher assez près d'eux, tandis que d'autres réagissent à leur présence à 2 km de distance (Born *et al.*, 1995). Le bruit a été lié à l'abandon d'échoueries pendant jusqu'à 9 heures (Salter, 1979). Les femelles et les petits sont plus sensibles aux agressions sonores (Salter, 1979; Miller, 1982). Par ailleurs, le morse fait étalage d'une vaste gamme de cris pendant la parade nuptiale (Stirling *et al.*, 1987; Sjare et Stirling, 1993, 1996) et vocalise toute l'année (Miller et Boness, 1983; Miller, 1985), de sorte que les bruits artificiels peuvent perturber la communication entre les morses.

Présence humaine – Certains signes attestent que la présence de l'homme et de structures artificielles peut perturber le morse et le forcer à abandonner ses échoueries. Lorsqu'il est chassé à un de ces endroits, le morse peut le quitter (Mansfield, 1966; Smith *et al.*, 1979) et éventuellement l'abandonner. La présence d'une aide à la navigation sur la côte est de l'île Coats a été impliquée dans le déplacement du morse de cet endroit.

Disparition d'habitats – La disparition d'habitats peut se manifester au niveau physique ou biotique. Dans plusieurs régions du Canada, le morse a abandonné des échoueries (Brody, 1976; Richard et Campbell, 1988). On ne sait pas si cela est dû à une population à la baisse abandonnant des habitats marginaux ou au déplacement de morses d'habitats de qualité souhaitable, la confirmation de ces événements passés étant difficile. Toutefois, tant les utilisateurs de la ressource que les scientifiques (Smith et Taylor, 1977) ont tendance à appuyer l'hypothèse du déplacement. L'écotourisme pratiqué aux échoueries peut avoir des incidences semblables.

Les pêches peuvent avoir une incidence sur les populations de morse. Le bruit provenant de bateaux de pêche peut perturber le morse, alors que le chalutage peut détruire les bancs de coquillages dont il dépend, même si la pêche n'entre pas en compétition directe avec lui pour les proies (Born *et al.*, 1995).

Pour renseignements:

Rob Stewart
Pêches et Océans Canada
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6

Téléphone: (204) 983-5023
Télécopieur: (204) 984-2403
Courriel: stewartre@dfo-mpo.gc.ca

Références

Allen, J. A. 1880. History of North American pinnipeds. Department of the Interior. U.S. Geological and Geographical Survey of the Territories, Washington. 785 p.

Anderson, L. E., and J. Garlich-Miller. 1994. Economic analysis of the 1992 and 1993 summer walrus hunts in

northern Foxe Basin, Northwest Territories. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2011: iv + 20 p.

Born, E. W., I. Gjertz, and R. R. Reeves. 1995. Population assessment of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus* L.). Norsk Polarinstitutt, Oslo, Meddelelser Number. 138, 100 p.

Born, E. W., M. P. Heide-Jørgensen, and R. A. Davis. 1994. The Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in west Greenland. Meddelelser om Grønland Bioscience 40: 33 p.

Brody, H. 1976. Inuit land use in North Baffin Island and northern Foxe Basin. Pages 152-171 in M. M. R. Freeman (ed.) Inuit land use and occupancy project, Volume 1: Land use and occupancy. Indian and Northern Affairs, Ottawa.

Brooke, L. F. 1997. A report on the 1996 Nunavik beluga and walrus subsistence harvest study. Rapport préparé pour le ministère des Pêches et des Océans en vertu de la Stratégie des pêches autochtones. Non paginé.

Buchanan, F. C., L. D. Maiers, T. D. Thue, B. G. E. de March, and R. E. A. Stewart. 1998. Microsatellites from the Atlantic walrus *Odobenus rosmarus rosmarus*. Molecular Ecology 7: 1083-1090.

Cosens, S. E., R. Crawford, B. G. E. deMarch, and T. A. Shortt. 1993. Report of the Arctic Fisheries Scientific Advisory Committee for 1991/92 and 1992/93. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2224: 1-51.

Davis, R. A. 1981. Report of a workshop on Arctic marine mammals. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1005: iv + 13 p.

Davis, R. A., K. J. Finley, and W. J. Richardson. 1980. The present status and future management of Arctic marine mammals in Canada. Science Advisory Board of the Northwest Territories, Yellowknife. 91 p.

Davis, R. A., W. R. Koski, and K. J. Finley. 1978. Numbers and distribution of walrus in the central Canadian high Arctic. LGL Report for Polar Gas Project, Toronto. 50 p.

de March, B. G. E., L. D. Maiers, and R. E. A. Stewart. Genetic relationships among Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the Foxe Basin and the Resolute Bay-Bathurst Inlet area. Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2002/092.

DFO (Department of Fisheries and Oceans). 1987. Preliminary walrus management plan for northern Quebec. Quebec. (Non paginé)

Fay, F. H., J. J. Burns, S. W. Stoker, and J. S. Grundy. 1994. The struck-and-lost factor in Alaskan walrus harvests, 1952-1972. Arctic 477: 368-373.

Fay, F. H., J. J. Burns, A. A. Kibal'chich, and S. Hills. 1991. Incidence of twin fetuses in walrus (*Odobenus rosmarus* L.). Northwest Naturalist 72: 110-113.

Fisher, K. I., and R. E. A. Stewart. 1997. Summer foods of Atlantic walrus, Odobenus *rosmarus rosmarus*, in northern Foxe Basin, Northwest

Territories. Canadian Journal of Zoology 75: 1166-1175.

Forbes, L. B. 2000. The occurrence and ecology of *Trichinella* in marine mammals. Veterinary Parisitology 93: 321-334.

Freuchen, P. 1935. Mammals, Part II. Field notes and personal observations. Report of the 5th Thule Expedition 1921-1924. 2: 68-278.

Garlich-Miller, J. 1994. Growth and reproduction of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Foxe Basin, Northwest Territories, Canada. M.Sc. Thesis, University of Manitoba. 116 p.

Garlich-Miller, J., and R. E. A. Stewart. 1998. Growth and sexual dimorphism of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Foxe Basin, Northwest Territories, Canada. Marine Mammal Science 14: 803-818.

Garlich-Miller, J., and R. E. A. Stewart. 1999. Reproductive patterns and fetal growth of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Foxe Basin, Northwest Territories, Canada. Marine Mammal Science 15: 179-191.

Guinn, B., and D. B. Stewart. 1988. Marine mammals of central Baffin Island, Northwest Territories. Rep. For Northern Land Use Information Series, Environment Canada and Department of Fisheries and Oceans, Ottawa. 65 p.

Harington, C. R. 1966. Extralimital occurrences of walrus in the Canadian Arctic. Journal of Mammalogy 47: 506-513.

Harwood, J. 1990. The 1998 seal epizootic. Journal of Zoology (London) 222: 349-351.

Lipscomp, T. B., F. Y. Schulman, D. Moffet, and S. Kennedy. 1994. Morbillivirus disease in Atlantic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the 1987-1988 epizootic. Journal of Wildlife Diseases 30: 567-571.

Loughrey, A. G. 1959. Preliminary investigation of the Atlantic walrus *Odobenus rosmarus rosmarus* (Linneaus). Canadian Wildlife Service Wildlife Management Bulletin (Ser. 1) 14: 1-123.

Mansfield, A. W. 1959. The walrus in the Canadian Arctic. Fisheries Research Board of Canada. Circular 2: 13 p.

Mansfield, A. W. 1966. The walrus in Canada's Arctic. Canadian Geographic Journal 72:88-95.

Mansfield, A. W. 1967. Phoques de l'Arctique et de l'Est du Canada. Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Bulletin 137 (deuxième édition, révisée): 34 p.

Mansfield, A. W. 1973. The Atlantic walrus *Odobenus rosmarus* in Canada and Greenland. IUCN Publications New Series, Supplementary Paper 39:69-79.

Mansfield, A. W. 1990. Marine mammals. Pp. 134-139 *in* J. A. Percy (éd.). Compte rendu d'un atelier de l'écosystème marin du détroit d'Hudson: 9-10 novembre, 1989, Montréal, Québec. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, no. 1770, 175 pp.

Mansfield, A. W., and D. J. St. Aubin. 1991. Distribution and abundance of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus*, in the Southampton Island-Coats Island region of northern Hudson Bay.

Canadian Field Naturalist 105: 95-100.

McLaren, P. L., and R. Davis. 1982. Winter distribution of arctic marine mammals in ice-covered waters of eastern North America. Unpublished Report by LGL Ltd. For Petro-Canada Exploration Inc. Calgary, Alberta, 151 pp.

Miller, E. H. 1982. Herd organization and female threat behaviour in Atlantic walrus *Odobenus rosmarus rosmarus* (L.). Mammalia 46: 29-34.

Miller, E. H. 1985. Airborne acoustic communications in the walrus *Odobenus rosmarus*. National Geographic Research 1: 124-145.

Miller, E. H., and D. J. Boness. 1983. Summer behaviour of Atlantic walrus *Odobenus rosmarus rosmarus* (L.) at Coats Island, N. W. T. (Canada). Zeitschrift fur Saugetierkunde (International Journal of Mammalian Biology) 48: 298-313.

MPO. 1991. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 1, 1988-1989: v + 59 p.

MPO. 1992a. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 2, 1989-1990: xiv + 61 p.

MPO. 1992b. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 3, 1990-1991: xiv + 67 p.

MPO. 1993. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 4, 1991-1992: xiv + 69 p.

MPO. 1994. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 5, 1992-1993: xvii + 104 p.

MPO. 1995. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 6, 1993-1994: xv + 86 p.

MPO. 1996. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 7, 1994-1995: xiii + 85 p.

MPO. 1997. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 8, 1995-1996: xv + 82 p.

MPO. 1999. Sommaire annuel des données sur la récolte de poissons et de mammifères marins dans les Territoires du Nord-Ouest, volume 9, 1996-1997: xvi + 79 p.

NAMMCO (North Atlantic Marine Mammal Commission). 1995. Report of the ad hoc working group on the Atlantic walrus. Copenhagen, 31 January-2 February, 1995. 21 p.

Nielsen, O., K. Nielsen, and R. E. A. Stewart. 1996. Serological evidence of *Brucella* spp exposure in Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) and ringed seals (*Phoca hispida*) of Arctic Canada. Arctic 49: 383-386.

Nielsen, O., R. E. A. Stewart, K. Nielsen, L. Measures, and P. Duignan. 2001. A serological survey of *Brucella* spp antibodies in some marine mammals of North America. Journal of Wildlife Diseases 37: 89-100.

Nielsen, O., R. E. A. Stewart, L. Measures, P. Duignan, and C. House. 2000. A morbillivirus antibody survey of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus*), narwhal (*Monodon monoceros*) and beluga (*Delphinapterus leucas*). Journal of Wildlife Diseases 36:508-517.

Orr, J. R., and T. Rebizant. 1987. A summary of information on the seasonal distribution and abundance of walrus (*Odobenus rosmarus*) in the area of northern Hudson Bay and western Hudson Strait, NWT, as collected from local hunters. Canadian Data Report of Fisheries And Aquatic Sciences 624: iv + 16 p.

Orr, J. R., B. Renooy, and L. Dahlke. 1986. Information from hunts and surveys of walrus (*Odobenus rosmarus*) in northern Foxe Basin, Northwest Territories, 1982-1984. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1899: iv + 24 p.

Outridge, P. M., R. D. Evans, R. Wagemann, and R. E. A. Stewart. 1997. Historical trends of heavy metals and stable lead isotopes in beluga (*Delphinapterus leucas*) and walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the Canadian Arctic. Science of the Total Environment 203: 209-219.

Outridge, P. M., and R. E. A. Stewart. 1999. Stock discrimination of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the eastern Canadian Arctic using lead isotope and element signatures in teeth. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 56:105-112.

Outridge, P. M., W. J. Davis, R. E. A. Stewart, and E. W. Born. Sous presse. Investigation of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) stock structure in Canada and Greenland using dental Pb isotope signatures reflecting underlying geology. Arctic.

Reeves, R. R. 1978. Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*): a literature survey and status report. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Wildlife Research Report 10: 41 p.

Richard, P. R. 1995. Catch of walrus in the eastern Canadian Arctic: 1984-1993. *In litt.*

Richard, P. R., and R. R. Campbell. 1988. Status of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus*, in Canada. Canadian Field Naturalist 102: 337-350.

Richard, P. R., D. G. Barber, and J. R. Orr. Summer distribution and numbers of walrus in northern Hudson Bay, western Hudson Strait, and Foxe Basin. En préparation.

Riewe, R. 1992. Nunavut atlas. Canadian Circumpolar Institute and Tungavik Federation of Nunavut, Edmonton, AB. 259 p.

Salter, R. E. 1979. Site utilization, activity budgets, and disturbance responses of Atlantic walrus during terrestrial haul-out. Canadian Journal of Zoology 57: 1169-1180.

Sjare, B., and I. Stirling. 1993. The vocalizations and breeding behaviour of Atlantic walrus in the central Canadian high Arctic. Pages 85-87 *in* R. E. A. Stewart, P. R. Richard, and B. E. Stewart (eds.). Report of the 2nd Walrus International Technical and Scientific (WITS) workshop, 11-15 January 1993, Winnipeg, MB, Canada. Canadian Technical Report of

Fisheries and Aquatic Sciences 1940: viii + 91 p.

Sjare, B., and I. Stirling. 1996. The breeding behaviour of Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus*, in the Canadian High Arctic. Canadian Journal of Zoology 74: 897-911.

Smith, T. G., M. H. Hammill, D. W. Doidge, T. Cartier, and G. A. Sleno. 1979. Marine mammal studies in southeastern Baffin Island. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1552.

Smith, T. G., and D. Taylor. 1977. Notes on marine mammal, fox, and polar bear harvests in the Northwest Territories. Fisheries and Marine Service Technical Report 694: vi + 37.

Stern, R. A., P. M. Outridge, W. J. Davis, and R. E. A. Stewart. 1999, Restructuring Pb-isotope exposure histories preserved in walrus teeth annuli using the SHRIMP II ion microprobe. Environmental Science & Technology 33: 1771-1775.

Stewart, B. E., and P. M. Burt. 1994. Extralimital occurrences of beluga, *Delphinapterus leucas* and walrus *Odobenus rosmarus*, in Bathurst Inlet, Northwest Territories. Canadian Field Naturalist 108: 488-490.

Stewart, R. E. A. 2002 Review of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Canada. Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2002/092.

Stewart, R. E. A., P. M. Outridge, and R. A. Stern. En révision. Walrus life-history movements reconstructed from lead isotopes in annual layers of teeth. Étude présentée à Marine Mammal Science.

Stirling, I., W. Calvert, and C. Spencer. 1987. Evidence of stereotyped underwater vocalizations of male Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*). Canadian Journal of Zoology 65:2311-2321.

Young, T. P. 1994. Natural die-offs of large mammals: Implications for conservation, Conservation Biology 8: 410-418.

Communications personnelles

Ammie Kipsigak, OCT de Hall Beach, Hall Beach, Nunavut

Joe Arragutainaq, OCT de Sanikiluaq, Sanikiluaq, Nunavut

Ipeelee Itorcheak, MPO - Iqaluit, Nunavut

Joel Garlich-Miller, United States Fish and Wildlife Service, Anchorage, Alaska

Doidge, D. W., Société Makivik, Kuujuaq, Québec

On peut se procurer le présent rapport à l'adresse suivante:
Institut des eaux douces
a.s. Coordonnateur-PCR
Région Centre et Arctique
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6
Téléphone: (204) 983-5000
Télécopieur: (204) 984-2403
Courriel: RAPCoord-C&A@dfo-mpo.gc.ca

www.dfo-mpo.gc.ca/csas
ISSN 1480-4913 (collection anglaise)
ISSN 1480-4921 (collection française)
The English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit:

MPO, 2000. Morse de l'Atlantique. MPO, Sciences. Rapport sur l'état des stocks E5-21 (2000).